
COLL. REG. MED. LOND.
MDXVIII
Ο ΒΙΟϹ
ΒΡΑΧΥϹ Η
ΔΕ
ΤΕΧΝΗ
ΜΑΚΡΗ

Physiologia medicinalis.

Auctore

Michaële a Lenhossék,

Med. Doct., in Regia Scientiarum Universitate Hungarica, quae Pestini est, Physiologiae et Anatomiae subl. Professore p. o., I. Comitatus Strigoniensis Tabulae Judiciariae Adsessore, Regiae Britann. Scient. Societatis Gottingensis Correspondente.

Volumen III.

Physiologiae specialis

Pars Prima.

Pestini,

Typis Joannis Thomae Trattner

1816.

Ita finitima sunt falsa veris, ut in praecipitem locum sapiens non debeat se committere.

CICERO
Acad. quaest. IV. 21.

ILLUSTRISSIMO,
MAGNIFICO, CELEBRATISSIMO
DOMINO
LIBERO BARONI

ANDREAE Jos. a STIFFT,

SUAE MAJESTATI CAESAR. REGIAE
AUGUSTISSIMO AUSTRIAE IMPERATORI

FRANCISCO I.

AD SUPREMA STATUS GUBERNACULA
A CONSILIIS,
ARCHIATRORUM COMITI,
PROTOMEDICO PER AUSTRIAM UNIVERSAM,
STUDII MEDICI DIRECTORI,
ALMAE AC CELEBERRIMAE CAESAR. VINDO-
BONENSIS
SC. UNIVERSITATIS FACULTATIS MEDICAE
PRAESIDI,
I. I. ORDINUM S. STEPHANI PRIMI REGIS
HUNGARIAE
ET S. MICHAELIS IN GALLIA
EQUITI,

ACA-

ACADEMIAE
CAESAR. JOSEPHINAE MEDICO-CHIRURGICAE VIENNENSIS, ERUDITARUM SOCIETATUM PARISINAE, MADRITENSIS, LONDINENSIS, VENETAE, PATAVINAE, ERLANGENSIS, ACADEMIAE IMPERATORIAE PETROPOLITANAE etc. etc.

MEMBRO,

VIRO
SCIENTIA, HUMANITATE, CANDORE, BENEVOLENTIA INSIGNI, SUMMO BONARUM LITERARUM AESTIMATORI, CULTORI ET FAUTORI

TENUES HOS CONATUS IN VENERATIONIS CULTUSQUE PERPETUI TESTIMONIUM ANIMO DEVOTO DICAT

AUCTOR

CONSPECTUS ARGUMENTORUM.

Vol. III.

PHYSIOLOGIAE SPECIALIS

Pars I.

Liber I. De Functionibus vitae organicae.

Cap. I. De alimentorum adsumtione.

Sect. I. De cibo et potu, eorumque adpetentia.

Sect. II. De manducatione et deglutitione.

1

III. Pancreas.

IV. Lien.

V. Chylus.

Sect. III. De crassi intestini functione.

Sect. II. De perspiratione cutanea.

Sect. III. De urinae secretione.

I. Organa uropoëtica.

II. Urina ejusque secretio et excretio.

PHYSIOLOGIAE
SPECIALIS
PARS I.

LIBER I.

DE FUNCTIONIBUS VITAE ORGANICAE.

CAP. I.

DE ALIMENTORUM ADSUMTIONE.

SECT. I.

DE CIBO ET POTU, EORUMQUE ADPETENTIA.

§. 257.

Fames.

Adsiduus ille conflictus, qui inter corpora organica et externam viget naturam (§. 67.), quo materia organica continuo mutatur, quantitate minuitur et qualitate alienatur, perpetuam materiae novae ponit necessitatem. Organismi minus perfecti, materiis et formis ferme similaribus constantes, et simplicioribus informati viribus (§. 39—41.), simplicioribus etiam nutriuntur substantiis, quae e materiis sibi contiguis per attractionis legem in se recipiunt, perque energiam sibi ingenitam in suam convertunt naturam.

Aliter vero res se habet in animalibus perfectioribus, partibus differentibus, formarum varietate, et virium vitalium longe majore energia gaudentibus (§. 42—44.). Major enim in his requiritur materiae varietas, ut corpus, differentibus constans partibus, et organa singula, varia officia gerentia, in sua conserventur integritate. Systema nervosum, gangliorum praecipue adparatus (§. 179—185.), qui omnem utique gubernat reproductivum processum, sensum indit animalibus, obscurum quidem et confusum, quo per modum caeci quasi instinctus eo impelluntur, ut quibusvis corporis prospiciant necessitatibus. Ille autem sensus peculiaris, qui animalia ad cibum capiendum provocat, sensus famis dicitur. Quo demum animalia fuerint perfectiora, ipsaque sensifera vita (§. 50.) plus eminuerit, tanto etiam magis famis sensus cum conscientia jungitur, ut adeo in homine maximus sit domitor; intolerandos videlicet una parte suscitet cruciatus, parte vero altera summam adducat voluptatem, nosque potenter urgeat, quo alimenta necessaria, cum maximis saepe vitae molestiis, conquiramus.

§. 258.

Famis causae.

Residet famis sensus in ventriculo, qui peculiari gaudet, sibique propria stimulorum receptivitate (§§. 58. 66.), atque adeo capax est ad suscitandum eum peculiarem sensum, ubi a causis variis singulari exstimulatur ratione. Sunt autem causae ventriculum adficientes, et famis sensum excitantes facile plures.

1) Fibrae musculares ventriculi, ipsique nervi et vasa absorbentia stimuli habitualis defe-

ctum (§. 74. I. VI.) experiuntur, ubi a cibo diutius abstinetur, unde molesta suscitatur sensatio. Prout nempe musculi voluntarii a motus defectu moleste adficiuntur (§. 189.), ita et musculi organici diuturnum sine sensu ingrato non ferunt otium, siquidem molesta oriatur inter nerveas et musculares vires tensio. Vasa dein lymphatica, ubi ventriculus longiore tempore vacuus est, ipsam facile ejus visceris substantiam adgrediuntur, et subtrahunt ei particulas, siquidem solidescentes etiam, ut DUMAS inprimis expertus est, tandem absorbeant materias *).

2) Videtur sensus famis praecipue suscitari per phlogisticorum defectum et oxygenii, quod in gastrico humore praevalet, abundantiam, unde vires contractivae, in ventriculo praedominantes, corporeum excitant sensum. Vero similem hanc esse opinionem, ut cel. BURDACH docet **), argumenta ostendunt sequentia:

a) Praevalent inflammabilia in musculis (§§. 93. 101. 189.), unde, cum substantiae oppositarum saltim qualitatum incitare organa valeant (§. 70.), omnisque actio vitalis suum requirat incitamentum (§. 72.), phlogisticorum defectus ventriculum adficere praeprimis debet.

b) Augetur fames a musculorum uberiore motu, vel maxime in aëre libero et puro, quo oxydationis promovetur processus, estque tanto major in animalibus alimenti necessitas, quo intensior in iis viget irritabilitatis gradus.

c) Alimenta ea, quae inflammabilibus abundant, carnes, pingues praecipue, famem

citius et magis consopiunt, quam cibus vegetabilis, in quo oxygenium praevalet (§§. 39. 93.).

d) Incitamenta omnia, quae nervosum systema potenter concitant, pathemata et adfectus vehementiores, dolores corporei, substantiae inflammabiles, spirituosa, opium et quaevis narcotica, famem minuunt, cibique delent adpetentiam; augent vero oxydatae substantiae, sales medii, acida vegetabilia, moderata quantitate adsumta.

e) Denique protractae famis effectus eandem confirmant opinionem: prosternuntur enim vires musculares; sequuntur languores, animi deliquia, spasmi, et minuitur nativus corporis calor; ventriculus contractus, inflammatus, et nonnullis locis, per auctam lymphaticorum vasorum absorptionem, arrosus reperitur.

3) Proxima famis causa per corpus universum dominatur, unde et phaenomena ejus, quae initio ad ipsum tantum ventriculum restringuntur, tandem per totum organismum dominantur. Est autem universalis haec famis causa triplex: decrementum humorum et partium solidarum, mistio alienata, et virium vitalium labefactatio. Tanta enim ponitur per organicum processum materiae diminutio, ut homo adultus quotidie per cutis perspirationem, per urinam et alvum, perque sputum et alias excretiones libras quatuor et amplius amittat. Disparet in animalibus fame excruciatis omnis adeps, minuitur sanguinis massa, adeo, ut vasa collapsa et fere inania cernantur, et ipsae etiam partes solidae,

intra breve saepe tempus, magnam patiuntur jacturam a).

Ob defectum materiae novae, inflammabilium praecipue principiorum, humores et partes solidae in sua depravantur mixtione. Ipse enim sanguis et alii humores acorem contrahunt et proclivitatem in dissolutionem putridam (acrimoniam spontaneam), quae halitu foetente, arrosione vasorum, haemorrhagiis internis et externis, secretorum humorum acore, lacte continuo rancescente etc. se prodit b). Quia denique partium vitalitas per chemico-vitalem conservatur processum (§. 65.), et ipsum etiam imponderabile bioticum per adsiduam materiae organicae analysin et synthesin prolicitur (§. 234.), suapte sequitur, dynamicam quoque animalis corporis rationem ab inedia protracta perverti debere, quod virium languor et alia famis phaenomena, paulo post enumeranda, satis ostendunt.

*) SPRENGEL: Instit. phys. I. p. 331.

**) Physiologie §. 197. — Ejusd. Encylopädie d. Heilwissenschaft. II. p. 180.

a) HALLER: Elem. physiol. VI. p. 165. — b) ibid. p. 166.

§. 259.

Famis phaenomena.

Agunt causae famem excitantes initio mitius, et praemonent nos sensu leniori ad cibum capiendum. Oritur nempe peculiaris quaedam in ventriculo sensatio, per se quidem molesta, voluptatem tamen simul excitans, siquidem gratae ideae, a sumto cibo toties perceptae, simul redeant. Augetur dein fames, et exaltatur in ci-

bi adpetentiam, cum sensu manifesto et reali desiderio conjunctam, ubi tantus est famis stimulus, ut ventriculum fortius excitet, vel ubi cibi ipsos concitant sensus, gustatum praecipue et olfactum. Uberior simul in os adlicitur saliva, percipimus ventriculi vacuitatem, et oritur virium, muscularium praecipue, languor. Tolluntur autem quaevis famis molestae sensationes cum peculiari voluptatis sensu, a cibo comesto, et recreantur prostratae antea vires, nisi excessum in edendo committamus, cibi cupiditate pro aliquo tempore simul sublata.

Si vero fames justo diutius protrahatur, ipse non modo ventriculus gravius adficitur, verum et perniciosa in functionibus vitae sensiferae et organicae suscitantur symptomata. Aucta quippe ventriculi sensibilitate (§. 73. V.), relativa increscit stimuli potentia; accedit dein, quod nullo alimento praesente, succus gastricus continuo secretus, cum reliquis humoribus depravetur (§. 258.), acrimoniam induat, et nervos ventriculi, ejusque fibras musculares potentius irritet. Oritur hinc singularis in eo viscere ardor et intolerabilis, lacerans quasi dolor, fastidium, vomituritio, quae deliquium animi saepe adducunt; aut tam saevi nonnunquam redduntur dolores, ut ad res nauseosas manducandas compellant, vel eo plane concitent, ut sui conservationis instinctus omnem supprimat humanitatem, amicus amicum, et mater prolem adgrediantur; nec rara sunt exempla famelicorum, qui violentas sibi intulerunt manus *).

Diminutis in universo corpore humoribus, iisque penitus depravatis, febris oritur, typhi putridi stipata symptomatibus. Relaxantur partes solido-molles, arrosa rumpuntur vasa, et

sequuntur haemorrhagiae narium, ventriculi, tubi intestinalis; halitus oris, perspiratio cutis, lotium et quaevis excretae materiae gravem spargunt odorem; tument fauces et gingivae, totumque excoriatur os; perpetua oscitatio, nullus tamen somnus, et maxima inquietudo. Adducitur tandem cerebrale systema in compassionem: nascuntur sensuum hallucinationes, deliria, mania et convulsiones, succeditque citius aut serius ipsa mors.

Cadavera fame peremtorum continuo putrescunt; reperitur ventriculus vel nimium contractus, vel bile acri aut sanguine effuso diductus, inflammatus, rarius arrosus; vasa sanguifera collapsa, ferme vacua, carnes pallidae, omnesque partes solido-molles flaccidae, dissolutioni proximae, omni adipe penitus destitutae cernuntur.

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 182.

§. 260.

Famis tempus.

Varium omnino est tempus, quo alimenti necessitas in diversis redit individuis, prout quippe ipse organicus processus et vitae ratio differunt, et materiae organicae permutatio velocius aut segnius accidit. Redit fames citius in junioribus quam in adultis hominibus, siquidem ibi copiosa materies formandis et perficiendis corporis partibus impendatur. Esuriunt frequentius, qui activam vivunt vitam, cum actiones vitales materiam et vires organorum mutent, secretiones et excretiones promoveant; musculares dein motus oxydationis augent processum, unde et major in iis alimenti oritur ne-

cessitas, qui corpus magis exercent, qui robusti sunt aut sanguinei temperamenti (§§. 247. 250.), et iis, qui in aëre magis puro degunt (§. 258.). Denique augetur fames per amissos humores, sanguinem, sudorem, salivam, pus, mucum etc., ut apud phthisicos, ulceribus laborantes, post haemorrhagias, inque convalescentibus saepe videmus.

In homine sano et adulto post horas duodecim ferme redit esuries; infantes vero et pueri famem citius experiuntur, multoque citius gravibus ab esurie protracta adficiuntur symptomatibus. Observationibus enim constat, secunda jam aut tertia die juvenes ex inedia perire, cum adulti octavam, imo vigesimam supervivere possint diem *). Animalia frigidi sanguinis longo omnino tempore, ubi vita latet (§. 47.), cibo abstinere possunt; calida etiam animalia, pigra cumprimis et hibernantia, plures menses absque alimento vivunt, et possunt carnivora diutius, quam herbivora jejunare, multoque citius a carnibus manducatis suas recuperant vires quam cibo vegetabili. Agilia autem cibi desiderium minus ferunt; dantur tamen exempla, ubi canes et feles septimanis tribus et amplius famem tolerarunt **). Homines ex morbo acuto laborantes, melancholici et maniaci, per integrum mensem et diutius, sine omni cibo, potu solum adsumto, vel isto etiam abstinentes, vixerunt. Erant autem feminae potissimum hystericae, quae miraculi saepe adinstar, praelongo tempore famem sustinuerunt (§. 251.), quae in summa corporis et animae quiete, cohibitis ferme quibusvis excretionibus, vegetarunt, ut adeo materiae permutatio tam exigua accidere debuerit, quo sola aëris respiratione et cutis

absorptione, ut in plantis accidit (§. 23. n. 2,), conservare corpus potuerint. Ceterum incredibiles famis, per annos sustentatae historiae a), commissae fraudis movent suspicionem.

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 168. — **) ibid. p. 170.

a) ibid. p. 171. squ.

§. 261.

Quae causae famem augeant et minuant.

Praeter ea, quae oxygenium intra corpus augent et phlogistica minuunt, ipsamque materiam organicam diminui faciunt (§§. 258. 260.), aliae dantur causae, ventriculum peculiari modo concitantes. Pertinent huc acida vegetabilia, sales neutri, aromata, amaricantia, acria, bilis in ventriculum delata; spectat huc et pylori laxitas, quae facit, ut ventriculus pene continuo inaniatur, perpetuumque adsit cibi desiderium. Nimia dein voracitas, quae in hominibus nonnullis viget, ingenita esse potest, ut adeo supponere debeas, nimium stomacho inesse robur, aut vero succum gastricum acrem admodum habere naturam; potest nimium cibi desiderium etiam per consuetudinem adquisitum esse, cum ventriculus a tenera jam aetate nimium protenditur, magnoque et frequente exercitio vitali activitate augetur (§. 73. VI.). Frigus dein, nervis inimicum, musculis amicum (§. 224.), famem auget; inde igitur est, quod major generatim vigeat hyeme famis potestas, quam aestivo tempore, quodque populi borealium regionum magis sint voraces *).

His contraria famem minuunt, seu ea generatim, quae expansivas in animali organismo

augent vires, ipsiusque ventriculi deprimunt energiam. Talia autem sunt: calor nimius, aër impurus, inflammabilia quaevis, titulo cibi, potus aut medicamenti adsumta, animi pathemata et quaevis causae, systema cerebrale aut gangliorum mechanice vel dynamice adficientes; suffertur etiam fames a stimulis morbosis, ventriculum immediate irritantibus, vel per consensum et sympathiam (§. 242.) in eum agentibus.

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 184.

§. 262.

Quis cibus homini conveniat.

Disputatum olim fuit, quis nam cibus homini a natura sit destinatus, an vegetabilis an vero animalis? Abeunt enim animalia cetera hoc respectu sumta in classes tres: aliqua nempe sunt, quae solis tantum animalibus vescuntur substantiis, cum alia solis sustinentur vegetabilibus, atque alia mixto utuntur cibo. Ad classem primam pertinent feles, canes, avium quaedam species, amphibia, pisces, insecta plurima. Herbivora sunt simiae, porci, pecora, equi et multae avium species. Denique dantur memoratorum animalium classes, quae utriusque regni cibo utuntur; imo sunt herbivora (pecora, equi), quae necessitudine compulsa, piscibus et carni adsuescunt *); et nostra etiam domestica animalia (feles, canes), natura sua carnivora, vegetabilibus adsuefiunt cibis. Adparet igitur, animalium classes, quod ipsam facit cibi speciem, sensu stricto sejunctas haud existere, ut adeo ex eadem classe species sint carnivorae, herbivorae aut granivorae, vel ex

uno etiam alimenti genere ad aliud possint transire.

Homo autem inter omnia, quae novimus animalia, omnivorus maxime est (§. 45. n. 3.), adeo, ut ingenti dapum varietate, ex utroque regno desumta, luxuriare, atque unico fere, eodemque simplicissimo victu sanus et vegetus vivere possit **). Fuerunt tamen, qui herbivorum aut carnivorum pronunciarunt hominem, variis utentes argumentis a). Eam vero generis humani praerogativam ipsa ostendit experientia, et docet partium conformatio. Mixto enim cibo cultae utuntur nationes absque incommodo; dantur dein populi, qui hodiedum vegetabilibus unice vescuntur, solani tuberibus, castaneis, dactylis, lichene, herbis, radicibus, glandibus, contritis arborum corticibus etc., estque vero simile, nostris aboriginibus diu victum fuisse simplicem et vegetabilem b). Mauri nomades fere solo gummi senegalico vivunt; imo dantur populi, qui, ut cel. HUMBOLDT cum pluribus aliis peregrinatoribus refert, per plures menses, ubi aliorum alimentorum patiuntur defectum, pinguicula terrae argillaceae specie vivunt c). Kamtsátkae et aliorum littorum accolae piscibus, alii carnibus meris, barbarae nonnullae gentes (Samojedi, Esquimotae) carnibus crudis, denique alii lacte mero vescuntur.

Si vero ad fabricam partium nostrum transferimus consilium, tum cernimus hominem medium tenere inter carnivora et herbivora locum d). Etenim dentes habet mixtos: angulares tricuspidales, carnivoris, et molares planos, herbivoris proprios. Mandibula humana variam habet mobilitatem, ut adeo motus omnes, qui apud zoophaga et phytophaga obtinent, possi-

biles sint. Ventriculus medium tenet robur inter duas animalium classes. Tubi intestinalis longitudo et amplitudo eadem se habent ratione. Denique et capitis conformatio, quae carnivora a herbivoris discriminat, hominem ab utraque hac classe sejungit. Si enim a processu zygomatico ad inferiorem processus mastoidei partem linea recta ducatur, quae dein per alteram, perpendicularem ita dividitur, ut meatum auditorium externum per medium secet, tum apud zoophaga major cerebri pars post lineam hanc, in phytophagis vero ante eam cadit. In homine autem linea eadem encephalum in duas aequales dividit partes.

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 190. sq. — TREVIRANUS: Biolcgie. IV. p. 296.

**) HALLER ibid. p. 194. — BLUMENBACH: Inst. phys. §. 337.

a) HALLER ibid. p. 189. sq. — BLUMENBACH ibid. §. 334.

b) HALLER ibid. p. 194. squ. — BLUMENBACH ibid. p. 288.

c) HUMBOLDT'S Ansichten d. Natur etc. I. p. 142. — GRUITHUISEN'S Beyträge etc. p. 103. not. — HOHNBAUM: Die Erde essenden Otomaken etc. (Chr. Fried. HARLES: Jahrbücher d. teutschen Medic. u. Chirurgie. III. Bd. 1813. p. 259. sq.). — TREVIRANUS l. c. p. 285.

d) HALLER l. c. p. 189. — I. W. NEERGAARD'S vergleich. Anat. u. Physiol. d. Verdauungswerkzeuge d. Säugthiere u. Vögel. Berl. 1806. 8. — BURDACH'S Physiologie §. 176.

§. 263.

Cibus vegetabilis.

Cum vegetabilia generatim minus contineant de principiis inflammabilibus, minus etiam

nutriunt quam animalis cibus; quia praeterea minus sunt composita, difficilius resolvi et digeri a viribus ventriculi possunt. Plantae acidulae et tales fructus minus adhuc nutriunt, et quidem ea saltem proportione, qua principium saccharinum, nondum decompositum, continent. Instinctu quasi ferimur in vegetabilem cibum, et conducit optime, ubi phlogistica in corpore abundant principia. Prosunt nempe vegetabilia iis, qui aërem minus purum adspirant, qui inertem vivunt vitam, congruo corporis motu destitutam, obesis, temperamenti cholerici hominibus (§. 248.), infantibus et feminis, in quibus inflammabilia praevalent (§§. 251. 253.), atque caelo aestuante. Ubi vires ventriculi bene se habent, accedente praeprimis corporis exercitio, ut in rustica cernimus plebe, cibus vegetabilis, majore quantitate adsumtus, corpus sat bene nutrit. — Partes vegetabilium proximae, quae nutrimentum largiuntur, sequentes sunt:

1) Gelatina vegetabilis, in omnibus ferme acidulis continetur fructibus; cum acido nitrico tractata, ut VAUQUELIN expertus est, in acidum oxalicum, sine omni azotici evolutione, vertitur *); sicca destillatione largitur copiosum acidum, parum de oleo, et ferme nihil de ammonio, unde patet, substantiam hanc oxygenio abundare, atque parum omnino nutrire. Gummi et mucilago vegetabilis a gelatina in eo differunt, quod parum plus de inflammabilibus, et aliquid de calcarea contineant, adeoque et magis nutriant a).

2) Albumen vegetabile, quod in succis plantarum, inque seminibus, quae emulsionem largiuntur, inveniri potest, iis-

dem mediis, ut albumina animalis (§. 100.), a qua parum differt, coagulatur. Est pauci saporis, et continet pauca, quibus animale corpus nutriat, principia **).

3) Colla vegetabilis, viscosa est materia, tenacis consistentiae, aqua et spiritu vini insolubilis, humida facile fermentans et cito putrescens, siccata substantiam corneam sistens. Obtinetur e contritis et elutis cerealibus et aliis etiam vegetabilium partibus. Congruit haec substantia, prae ceteris vegetabilium productis, maxime cum principio animalium fibroso (§. 101.): continet enim plus de calcaria et azotico; largitur destillatione phosphorum etiam, ammonium et oleum empyreumaticum. Praebet igitur plurimum nutrimenti; difficulter tamen, nisi per acidam fermentationem, imperfectam et interruptam, ut in pane esse solet, praevie mutetur, a viribus ventriculi subigitur b).

4) Cum e vegetabilium seminibus et bulbosis radicibus colla paratur, alba simul obtinetur, pulverulenta, insipida et inodora substantia, testante Plinio in insula Chio inventa c), quae faecula seu amylum dicitur. Spiritu vini et aqua frigida non solvitur; cum fervente aqua gelatinosam sistit massam, quae exsiccata gummi similis aliqua parte redditur; aëri humido autem exposita fermentationem subit acidam. Destillatione obtinentur ex amylo aqua, acidum continens empyreumaticum, oleum empyreumaticum, copiosum hydrogenium et acidum carbonicum; remanens carbo admodum parum de terris et salibus tenet. Aucta hy-

drogenii et diminuta acidi carbonici quantitate, amylum in saccharum vertitur d). Debite parata haec substantia, imminuta praecipue per fermentationem acidi carbonici quantitate, bonum largitur nutrimentum.

5) Principium saccharinum, quod e pluribus obtinetur vegetabilibus substantiis, a mucilagine vegetabili majore oxygenii quantitate differt, ut adeo pro oxydo illius haberi possit e). Digeritur facile, minus tamen nutrit quam praecedentes substantiae.

6) Olea pinguia hydrogenio et carbonico abundant, unde multum etiam nutriunt; difficilius tamen resolvi in sua possunt principia, quo difficulter quoque digeruntur. Aetherea autem olea et quaevis substantiae volatiles, ob naturam inflammabilem, ad polares accedunt substantias, agunt ut stimuli potentiores (§. 70. n. 2.), et vix nutriunt.

Substantiae hae vegetabiles, varia proportione invicem mixtae, cibum constituunt tanto facilius digerendum, atque plus etiam nutrientem, quo magis compositae fuerint; sic olea pinguia et colla vegetabilis, per se difficulter concoquenda, cum mucilagine, amylo et saccharacea substantia juncta, commodum largiuntur cibum.

*) Th. THOMSON'S System d. Chemie. IV. p. 36.

**) ibid. p. 100. squ. — a) ibid. p. 30. — b) ibid. p. 103. squ.

c) Histor. natur. Lib. XVIII. 17. Edit. Bip. vol. III. p. 243.

d)

d) THOMSON l. c. p. 70. — Paratur ex amylo, ut KIRCHHOFF invenit, saccharum, ubi cum acido sulphurico, aqua admodum diluto, coquitur (Med. chir. Zeitung. Salzb. 1812. II. p. 187. 206. 288.).

e) THOMSON l. c. p. 15.

§. 264.

Cibus animalis.

Substantias animales magis compositas azotico abundantes, atque facilius digerendas et magis nutrientes esse quam vegetabiles, dictum jam est. Observatum hinc omni tempore fuit, homines, qui solis carnibus, crudis praecipue, eque zoophagorum animalium genere desumtis vivunt, fortissimos esse et animo feroci, ipsaque bruta animalia sarcophaga ferocem maxime prodere naturam *). Utitur autem homo, cultus saltem, meris ferme animalibus phytophagis in cibum, solis pene amphibiis et piscibus **) exceptis. Oritur cibi animalis necessitas, ubi oxydans intra organicum corpus augetur processus, adeoque in hominibus temperamenti irritabilis, apud viros praecipue, in iis, qui vitam activam vivunt, et in puriore degunt aëre. Conducit cibus idem debilibus et illis, qui debilis sunt ventriculi, atque iis, qui copiosos amiserunt humores, quorumque corpus per morbos vel inediam exhaustum est. Non tamen pauca sunt incommoda, quae homini a mero carnium usu adducuntur a), estque notissima observatio, quod aegri et convalescentes, per naturae quasi instinctum, carnes fastidiant. — Partes animales proximae, quae nutrimento inserviunt, sequentes sunt:

1) Gelatina animalis (§. 99.), qua jura carnium, ossium etc. abundant; facile

quidem digeritur, ob paucam tamen azotici quantitatem parum nutrit.

2) Albumen (§. 100.), cum fluidum est, ut in ovis crudis aut parum coctis existit, inque lacte (gelatina et pingui oleo mistum) continetur, facile digeritur, et praebet cibum commode nutrientem. Coagulatum vero, quale in ovis ad duritiem coctis, in lacte congelato, in caseo, inque solidis animalium partibus reperitur, a ventriculi viribus difficilius subigitur.

3) Principium fibrosum (§. 101.) inter quasvis animales substantias, ob maximam azotici quantitatem, plurimum nutrit; difficilius tamen digeritur, unde vario modo praeparari praevie debet: decoqui et emolliri in aqua (§. 189.), vel, quod praestat, in proprio humore coqui (assari), vel denique in pingui oleo, quod stomacho minus arridet, elixari.

4) Pinguedo animalis (§. 114.), inflammabilibus abundans, multum quidem largitur nutrimenti, difficilius tamen a ventriculi viribus subigitur, nisi cum glutine, albumina, cumque vegetabilibus substantiis (§. 263.) praevie subigatur.

Hae autem substantiae, varia proportione simul unitae, cibum praebent varii saporis, facilius aut difficilius digerendum, magis aut minus nutrientem. Accedit dein varius praeparandi modus, qui varium habet scopum. Vel enim eo tendit, ut res cibariae sine corruptione diutius adservari possint, quem in finem siccari, fumari, sale, aceto etc. condiri solent. Parantur dein varia ratione et miscentur diversis ma-

terialibus, ut perniciosa coquinatoria ars facere solet, quo gulae humanae, luxuriosam varietatem amanti, magis arrideant. Denique praecipuus et salutaris praeparationis ille est scopus, ut cibi facilius digerendi et magis nutrientes evadant. Istum in finem aqua, aceto, vino, lacte, pinguedine etc. infunduntur, macerantur, coquuntur; alia fermentationi acidae, spirituosae vel et putridae exponuntur; aliis adduntur sales, acetum, succi vegetabilium, aromata etc., quibus hactenus corriguntur, ut ventriculum ad majorem concitent energiam, faciliusque digerantur, ac una sapore et odore emendentur.

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 208. sq.

**) Frequens piscium usus sanguinem corrumpit (Haller ibid. p. 205.), et dicunt ab eodem cibo veneris concitari stimulum. (I. P. Frank's System einer vollständ. med. Polizey. III. Bd. p. 18. — Humboldt's Vers. ü. d. ger. Mus. u. Nerv. II. p. 387.).

a) HALLER ibid. p. 210. — E. GROSSI'S Krankheitslehre. II. §. 718. sq.

§. 265.

Principium nutriens.

Ut res aliqua verus esse possit cibus, et corpus debite nutriat, sic comparata sit oportet, quo per organici corporis energiam resolvi prius, ac demum novitus componi valeat, adeo, ut omnem suam amittat pristinam naturam, ipsique materiae organicae penitus similis reddatur (§. 78.). Ad hoc autem requiruntur sequentes conditiones:

I. Debent substantiae magis esse indifferentes, et sic comparatae, ut resolutioni haud multum resistant.

Materia enim organica, licet inflammabilia in corpore animali generatim praevaleant, ad indifferentiae tendit statum, adeo, ut in organismo humano nullibi perfecta adpareat chemica aut dynamica polaritas (§. 240.). Deest igitur humano corpori tanta energia, ut substantias, ad chemicam polaritatem adcedentes (§. 7.), devincat. Inde igitur est, quod materiae tales vel non mutatae e corpore eliminentur, vel varias inducant ut stimuli nocivi (§. 74. n. VII.) mutationes. Aliae autem substantiae, licet indifferentes, si fuerint simpliciores, ejusque indolis, ut resolvi in principia constitutiva per vires organicas haud possint (terrae et metalla pura), corpus nutrire perinde non valent.

II. Organismi perfectiores nutrimentum exigunt, a corporum phaenerobiotorum regno descendens.

Organismi cryptogami (§. 40.) terram, aquam et aërem attrahere, iisque solis, corpus suum nutrire valent; perfectiora vero animalia, homo vel maxime, cibo indigent perfectiore, ut tantam partium varietatem, quae in iis viget, conservare possint. Gradatim enim natura procedit in omnibus operationibus suis (§. 12.), adeo, ut ipsa etiam adsimilatio eidem subjecta sit legi, nihilque sit aliud, quam transitus materiae ex imperfectiore in perfectiorem statum, quem per gradus consequi tantum potest *). Eo igitur non obstante, quod homines quidam terrae speciem ingerant, eaque sola per longius vivant tempus (§. 262.), verum omnino manet, fossilia nos non alere **), solaque vegetabilia et animalia corpora verum nobis largiri cibum. Vero simile enim est, substantias inesse iis terris, quae e corruptis

descendunt vegetabilibus et animalibus, nutritia virtute praeditis a).

III. **Debent substantiae aqua, vel humoribus saltem nostris esse solubiles, atque sic comparatae, ut accedentibus adminiculis necessariis per se fermentent.**

Omnis substantia, quae aqua insolubilis penitus est, ipsisque etiam humoribus inquilinis animalis corporis resistit, per chemico-vitalem processum resolvi, inque nutrimentum converti haud potest, siquidem digestio analyseos sit species, quae via accidit humida, aque solutione incipere debet. Illae etiam organicae substantiae, quae spontaneae potenter resistunt corruptioni, ventriculi quoque renituntur viribus, ut adeo ipsa digestio, aliqua saltim parte, fermentationi sit similis.

IV. **Requiritur certa principiorum proportio in nutritiis substantiis.**

Inflammabilia omnino necessaria esse in substantiis, ut famem sopire et corpus nutrire valeant, superius (§. 258.) jam diximus; debent autem haec in statu imperfecto, adeoque plus minus oxydata esse, estque necessarium, ut duae minimum phlogistici species in eadem substantia, certa proportione conjunctae sint: carbonicum cum azotico vel cum hydrogenio. Si autem unum e phlogisticis principiis nimium praevaluerit, tum ut incitamenta potius, non vero ut alimenta se habebunt substantiae, ut adeo, retenta ferme natura sua, postquam varias suscitarunt, proficuas aut nocivas, vitales reactiones (§. 78.), per vias diversas iterum eliminentur. Relativa praeterea principiorum pro organismis diversis, proque variis ejusdem in-

dividui partibus requiritur materiae nutritiae proportio, siquidem et mistio organica in organismis variis et partibus singulis (§. 58.), atque diverso etiam tempore (§. 59.) differat. Apparet igitur hinc, nullum dari positivum nutriens principium.

V. Nutriens alimentorum virtus non eadem semper se habet ratione cum digestiva qualitate.

Dantur nempe substantiae, quae exiguo tempore, et sine majore ventriculi intensione digeruntur (eupepta), parum tamen largiuntur chyli et nutrimenti (oligochyla, oligotropha). Huc spectant gelatina animalis et vegetabilis, saccharum, albumina fluida et multum diluta. Alia vero sunt, quae longiore egent tempore et majore ventriculi vi, ut digeri valeant (dyspepta); et dantur horum aliqua, quae volumine exiguo tantam continent materiae idoneae quantitatem, ut larga chyli et nutrimenti ex iis parari possit portio (polychyla, polytropha). Pertinent huc amylum et colla vegetabilis, olea pinguia utriusque regni, et principium fibrosum animalium. Pleraque autem alimenta, quae multum nutriunt, difficilius digeruntur.

*) BURDACH'S Physiologie. §. 173.

**) HALLER: Elem. physiol. VI. p. 213. sq.

a) Continent terrae variae principium aliquod, aqua extrahendum, gelatinoso-mucilaginosum (humus praecipue), e quo animalcula infusoria evolvuntur, quodque nutritiam iis tribuit virtutem (Gruithuisen's Beyträge. p. 101. sq.).

§. 266.

Sitis, ejusque causae, phaenomena et effectus.

Peculiaris et molestus quidam sensus, quem in cavo oris et faucium, ac pro parte etiam in ventriculo percipimus, potulentorum suscitat desiderium, seu sitim. Proxima sitis causa est duplex: aquae defectus, et praevalens in corpore animali, in systemate gastrico praecipue, phlogisticorum copia.

Constituit nempe aqua insignem humorum et partium solidarum animalis corporis partem (§. 98. n. 3.); id autem liquidum per cutis perspirationem, per exhalationem pulmonum, per urinam et alias excretiones continuo minuitur, suoque modo restitui organismo debet. Licet aqua, in atmosphaerico aëre contenta (§. 215.), per superficiem corporis attrahatur, atque ea etiam gaudeant organismi perfectiores potestate, ut eandem per biochemicum processum gignere possint; non tamen tanta his modis suppeditatur humoris quantitas, ut omni in casu sufficiat. Ubi igitur aquae oritur defectus, exhalantes arteriae, quae membranam mucosam cavi oris, faucium, oesophagi et ventriculi vapore excreto humectant (§. 122.), arescunt, quo nervi corporis papillaris (§. 121.) simul irritantur et sitis suscitatur sensus. Potest igitur sitis, isto respectu considerata, per sequentes excitari causas. 1) Humorum quantitate imminuta: sic haemorrhagiae, venaesectiones, diarrhoea, salivatio, sudores et largae suppurationes sitim adducunt *). 2) Aucto cordis et arteriarum motu (orgasmo), quo interna plurimum cohibetur exhalatio, ut in febribus variae indolis cer-

nimus, sitis intenditur. 3) Oritur sitis, praesente quodam in ventriculo stimulo, nervos ejus magis irritante, ut a saburra biliosa; a cibo corrupto, ab adsumtis acribus, aromaticis, spirituosis et salinis fieri solet. 4) Normalis denique sitis tum recurrit, ubi aquae defectus per causas modo adductas vel in universo oritur corpore, vel ubi cibus solidus, ventriculo ingestus, atque liquidis diluendus, potulentorum excitat desiderium.

Quod alteram facit sitis causam, oxygenii nimirum defectum **), haec e sequentibus elucet observationibus.

a) Sedatur sitis optime per aquam, in normali saltem statu, ubi tantus adest reproductivi processus vigor, ut substantia haec indifferens sejungi in polaria possit principia, estque eadem tanto magis efficax, quo magis fuerit frigida, id est quo plus viribus praevaluerit contractivis (§. 221.), nervorum sensibilitatem deprimentibus (§. 224.). Sedant autem maxime sitim ea, quae oxygenio abundant, aër purus, potus aciduli. — Videmus tamen sitim optime saepe exstingui talibus, quae phlogisticis abundant: sic itinere aut alio gravi labore defatigati, spirituosis reficiuntur, et molesta relevantur siti; sic febre nervosa vel typho putrido laborantes intolerabili saepe excruciantur siti, spirituosis, aethereis, camphora et similibus optime exstinguenda. In his autem casibus prostrata per stimulantia erigitur nervorum et vasorum energia, quo fit, ut exhalatio (nimia vel suppressa) ad debitum reducatur statum, ipseque simul processus, quo aqua intra corpus decomponitur, vel saltem attractio ad oxygenium, augetur.

Abnormis etiam est sitis, quae potatores divexat, ex adsuetudinis lege (§. 73. IV.) exponenda.

b) Omnia ea, quae phlogisticis abundant et expansionem augent, sitim suscitant: spirituosa, narcotica, aër impurus, cibus multum nutriens, calor, lux, adfectus excitantes. Peculiaris etiam electricitatis est relatio, adeo, ut aves, sicco pabulo nutritae, manifesta prodant electrica indicia a).

c) Ipsa denique sitis phaenomena, ejusque effectus ostendunt, systema nervosum praecipue adfici, atque systema irritabile, arterias praeprimis, energia tum augeri.

Manifestatur sitis initio obscuro quodam sensu, tum vel maxime, ubi causa ejus in ventriculo residet, siquidem nervi istius a cerebro magis sejuncti existant. Cum autem intenditur, molestas ponit sensationes; siccantur os et fauces; spissatur saliva cum muco oris, et redduntur ii humores amari simul et acres. Porro protracta siti, oris arescunt partes; intenditur nativus corporis calor; minuuntur secretiones quaevis; siccatur cutis, et redditur urina cum reliquis excretitiis humoribus spissa et acris. Dantur quidem animalia, aves praecipue rapaces et quadrupeda, quae raptu vivunt, potu semper, aut longo saltem tempore sine noxa abstinentia; nec rara prostant exempla hominum, qui nunquam biberunt, a cibo etiam fluido abstinentes b): eo tamen non obstante celerior in universum sitis toleratae perniciosus est effectus, citiusque mortem adducit ac ipsa fames. Intra paucas enim saepe horas, cum nervosum plurimum patiatur systema, sitis effectus per universum propagatur corpus. Sequuntur febres

pessimae indolis, animi deliquia, palpitatio cordis, inflammatio ventriculi, hepatis, deliria, mania, subque doloribus summis, mors. In cadaveribus ventriculus inflammatus, gangraenosus, bilis acerrima, sanguis spissus et viscidus inveniuntur c).

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 179.

**) Chr. GIRTANNER primus fuit, qui istam sitis causam statuit, a multis physiologis hodie jam receptam (vid. Humboldt ü. d. ger. Mus. u. Nerv. II. p. 251.).

a) HUMBOLDT l. c. II. p. 252. — Peculiaris oxygenii ad electricitatem relatio experimentis Readianis ostenditur: atmosphaera enim + E negativa fit, ubi ei per animalium respirationem vel per putredinis processum oxygenium subtrahitur (v. Humboldt ibid. I. p. 467.).

b) HALLER l. c. p. 177. sq. — BLUMENBACHII inst. phys. §. 332.

c) HALLER ibid. p. 179. sq.

§. 267.

Potulenta.

Aqua, ut ex iis, quae (§. 266.) praecepimus, patet, unicus est naturalis potus, suntque potulenta reliqua ea saltem ratione pro siti exstinguenda, apud sanum hominem adminus, idonea, qua aquam continent et oxygenium, vinculis diversis junctum. Ea autem aqua, quae e fontibus scaturit, aque desoxydantibus radiis solaribus (§. 226.) remota est, quae copiosum in se continet oxygenium, quae purior est et frigidiuscula, sitim optime sedat, maxima cum voluptate potatur, atque optime etiam conducit. Nivales et pluviarum aquae aërem quidem continent, copioso oxygenio scatentem, facile ta-

men, istae praeprimis, putrescunt *), et constat observationibus Jac. LIND, Henr. MUND et DAMPIER, aquam pluviarum in tropicis regionibus venenatas omnino continere particulas **). Est autem aquarum pro ratione diversarum particularum, quas continent, diversus effectus a), potestque decoctione, filtratione, variisque additis remediis corrigi b).

Reliqua potulenta, quae vel necessitate, vel vero voluptatis causa in usum humanum inducta fuerunt, pro diversa mixtione variam habent indolem, variosque ponunt effectus. Possunt autem facile in sequentes redigi classes: 1) Sunt potus aciduli, in quibus oxygenium praevalet; pertinent huc aquae acidulae, acido carbonico scatentes, acetum vini, cerevisiae, succi aciduli vegetabilium crudi et fermentati, serum lactis acidulum etc. Conducunt haec in iis casibus, in quibus vegetabilis commendatur cibus (§. 263.); usu tamen diuturno maciem inducunt, et vidit HALLERUS ab aceto, solvendae obesitatis causa sumto, ventriculi parietes incrassatos c). 2) Potus aciduli, simul spirituosi, ut vina pleraque et fermentati vegetabilium succi sunt. Praeter vires inebriantes vina diversa, pro varia indole chemica, varios ponunt in humano corpore effectus. 3) Cerevisia, aliique fermentati liquores, e diversis cerealibus et vegetabilium seminibus parati, mucilaginosas, saccharinas, amaras, aromaticas etc. continent particulas, quae dein variam eis tribuunt virtutem; nota est cerevisiae non debite fermentatae, copiosum acidum carbonicum continentis, perniciosa in vias urinarias efficacia. 4) Liquores cremati, spirituosi, diversis saepe aromatibus conditi, inflammabilibus abundantes, si rariores excipiantur casus, sanitati omnino perni-

ciosi sunt. 5) Rarius pro ordinario potu adhibentur lac animalium et seminum vegetabilium emulsiones, quae caseosas, oleosas et mucilaginosas particulas varia proportione in se continent, ipsumque ventriculum plus aut minus gravant. 6) Inter potus numerosos, quos voluptas et lucri cupido in usus humanos adduxit, Theam saltem et Coffeam memorare volumus. Continet prior aromaticas et narcoticas partes, quae certis sub circumstantiis proficuae aut nocivae esse possunt; posterioris abusus irritabilitatem vasorum et musculorum deprimit, unde haemorrhagias, uteri praecipue, manuum et aliarum partium tremorem, impotentiam etc. inducit, estque notissima observatio, quod Coffeae potus somnum impediat.

*) HALLER: Elem. psys. VI. p. 226.

**) HUMBOLDT'S Vers. ü. d. ger. Mus. u. Nerv. II. p. 253.

a) HALLER ibid. p. 229—243. — GROSSI'S Krankheitsl. §. 478. sq.

b) Fr. BENE: Elem. politiae medicae. Budae, 1807. 8. §. 184.

c) l. c. VI. p. 250.

* * *

HALLER: Elem phys. Lib. XIX. Sect. 2. et 3. T. VI. p. 164—258. — Ern. PLATNERI quaestion. physiol. p. 265—274. — DUMAS: ü. d. Ursachen d. Hungers u. d. Durstes (vid. neues Journal f. ausl. Lit. I. Bds. 2. St. n. 6.). — ROOSE'S anthropol. Briefe. n. 2. — J. T. L. DANZ: Versuch einer allg. Geschichte d. menschl. Nahrungsmittel. Leipz. 1806. 8. — Otto STAAB'S Potographie, oder Beschr. d. Getränke aller Völker i. d. Welt, Frankf. a. M. 1807. 8.

SECT. II.

DE MANDUCATIONE ET DEGLUTITIONE.

§. 268.

Qua ratione animalia diversa cibum sumant.

Latenti ferme irritabilitati in zoophytis reproductivus subjectus est processus, ut adeo plurimae eorum species, plantarum more, tota pene corporis superficie nutritiam absorbeant materiem (§. 40.). Primum jam tubi intestinalis vestigium ostendunt, suntque tentaculis et ore cirrhoso munitae Vorticellae rotatoriae et Hydrae, quae igitur, hoc respectu sumtae, transitum faciunt a corporibus cryptogamis ad perfectiores animalium classes. Manifesta autem irritabilitate et insigniore sensibilitate praedita perfectiora animalia, atque tubo alimentario et aliis partibus instructa, alimenta vario adsumunt modo. Nutriuntur aliqua solis tantum liquidis, quae suctione recipiunt: spectant huc mammalia prima vitae periodo; de insectorum classe Cimices, Muscae, Acari, Pediculus, Pulex; vermes aliqui, Hirudines praecipue; ea denique insecta, quae ad Vesparum familiam pertinent, alimenta partim sugunt, partim deglutiunt. Mammalia pulmonum ope sugunt, insecta vero, pulmonibus destituta, ut TREVIRANUS docet *), vel aculeis peculiaribus (haustellis), vel vero proboscide carnosa, quae in nonnullis cum vesica, in abdomine haerente, ipsamque suctionem perficiente, cohaeret, instruuntur.

Reliqua animalia, quae cibo vescuntur solido, mandibulis eum recipiunt, exceptis qui-

busdam molluscis (limacibus), et vermibus (aphroditis), proboscide peculiari eum in finem utentibus. Eaedem mandibulae in mammalibus sic comparatae sunt, ut cibum prehensum simul comminuere, proque digestione aptiorem reddere possint. Respondent itaque dentes et maxillarum mobilitas huic fini ita, ut cibo, qui illis ex natura convenit (§. 262.), eas partes adcommodatas videas. Classis inferioris animalia, magis a homine recedentia, mandibulis gaudent, solis duntaxat prehendendis, non vero masticandis cibis idoneis, licet amphibia aliqua et pisces copiosis instruantur dentibus. Aliqua tamen sunt insecta, crustacea et zoophyta, Echinus praecipue, apparatu, masticationi inservientе, instructa. Peragitur autem masticatio in minus perfectis animalibus mediis sequentibus: 1) Pharynge, apparatu masticationem peragente instructo, ut in piscibus nonnullis (in carpione v. g.) esse solet, qui ossa habent pharyngea, dentibus obsessa. 2) Ventriculo cartilagineo, qui alternis contractionibus et dilatationibus ingestum comminuit cibum. Occurrit is plurimum apud aves, quae granis vescuntur et insectis, in Crocodilo, in molluscis quibusdam et vermibus; inter mammalia Manis pentadactyla tali gaudet ventriculo. 3) Denique possident aliae animalium species ventriculum dentibus instructum, quo deglutitum comminuunt cibum, ut in plurimis crustaceis, insectis, molluscis et vermibus esse solet **).

*) Annalen d. Wetterauischen Gesellschaft f. d. gesammte Naturkunde. Bd. III. p. 147. sq.

**) TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 311—318. — CUVIER'S vergl. Anatomie, III. p. 11—220.

§. 269.

Mandibulae. Dentes.

Debent cibi, ut depelli in stomachum, et digeri hic possint, in ore prius commoli, cumque saliva et aliis ejus cavi humoribus subigi, quod maxillae motu et dentium mechanica actione perficitur. Possidet autem homo omnivorus (§. 262.) inter omnia mammalia perfectissimum apparatum, masticationi inservientem. Etenim maxillam inferiorem, quae in brutis animalibus simplices tantum admittit motus, in omnem partem mobilem habet; dentibus praeterea, quod in nulla est bestia, triplicibus gaudet, serie continua dispositis, atque sic collocatis, ut superiores inferioribus probe adcommodentur.

Ossa maxillaria in homine comparata ita sunt, ut inferius tantum per se mobile sit, atque superius cum capite solummodo sursum atque deorsum moveri possit. Inferioris vero ordinis animalia (reptilia nonnulla et pisces quidam), vel utramque maxillam movent, vel solam tantum superiorem *). Maxilla inferior hominis satis mature ossificatur, siquidem foetus modo natus ejus jam egeat opera. Constat duobus singularibus ossibus, quae post annum primum ita uniuntur, ut in adultis unicam efficiant massam; in reptilibus vero pluribus componitur portionibus. Arcus maxillae inferioris duo condylis instruuntur ferme ovalibus, qui cavitatibus glenoideis ossium temporum, interposito menisco cartilagineo-membranaceo, recipiuntur, fortioribusque ligamentis, laxe tamen, firmantur, ut adeo articulatio haec, ceteroquin superficialis, motum admittat varium.

Potest igitur maxilla hominis inferior detrahi et adtolli, antrorsum porrigi et retrahi, ad latera moveri et rotari.

Dentes paucis tantum desunt perfectioribus animalibus **), suntque durissimae totius corporis partes, unde corruptioni longe diutius quam reliqua ossa resistunt. Etiam chemica qualitate, ut BERZELIUS ostendit a), substantia dentium ab ossium mixtione (§. 208.) differt; plus enim de calce phosphorica, et minus de calce aërata in humanis et pecorum dentibus comperit quam in ossibus. Durissimam autem substantiam encaustum constituit, quod coronam dentium vestit, tamque densum et durum est, ut cum chalybe scintillas saepe proliciat. Est haec substantia, quam vitream incongrue dicunt, acidis mineralibus, nitrico praecipue, perfecte solubilis; nullum continet, ut MORICHINI, HATCHETT et BERZELIUS compererunt, animale gluten, et differt ejus mixtio penitus a reliqua ossium substantia b). Apparent in hac substantia fibrae manifestae, quae arcus formant, in homine concava facie superiora, in ove vero inferiora spectantes c). Crassior haec incrustatio est in suprema coronae parte, ubi dentes mutuo sese tangunt; extenuatur versus gingivas, et deficit penitus in radice dentis; in nonnullis tamen animalibus, ut in Trichecho rosmaro, ipsa etiam radix isto obducitur encausto, estque admodum crassum in ruminantibus. Secernitur haec substantia per membranam vasculosam, radicem et collum dentis ambeuntem, nec facile, destructa vel abrasa renascitur. Tuetur osseam dentium substantiam ab attritu, aque aëris et aliarum substantiarum influxu, unde deperdito encausto ipsi mox cor-

rum-

rumpuntur dentes. Nulla in dentium hac incrustatione cerni possunt vasa sanguifera, minime nervi, et vix aliquam vitae prodit manifestationem, ut adeo ad cryptobiotas ferme referri debeat substantias; peculiaris tamen ei inest qualitas: ab acidis quippe vegetabilibus et mineralibus, et a fructibus immaturis, austeris tantam accipit sensibilitatem, ut a corporibus etiam mollissimis ingrate adficiatur. Est autem peculiaris cel. a Humboldt observatio, quod dentium encaustum acidis illinitum, conductor reddatur efficientiae Galvanicae d). Credibile igitur est, encaustum dentium ab acidis sic mutari, ut conducere possit, quod antea separavit, imponderabile bioticum.

Ossea dentium substantia radicem, alveolo impactam, collum, et internam coronae constituit massam. Vestitur illa periosteo, ultra alveolum parum elevato, et constituitur fibris, radicis directionem plurimum sequentibus, nunquam in lamellas compactis. In media hac substantia cavea adest parva, figuram dentis ferme exhibens, diploën (§. 204.) continens, quae vasorum sanguiferorum et nervorum surculos, per radicum canaliculos intrantes, continet. Secernit rete hoc vasculoso-nervosum, et ipsum etiam periosteum, quod caveam dentium subit, pulpam gelatinosam, qua substantia dentis nutritur. Est autem medulla haec dentium, ut caries, et immissus ostendit stylus, valde sensibilis e). Viget etiam peculiaris inter dentes oppositi lateris, et alias remotiores partes consensus, qui e ramorum paris quinti dispositione aliqua ratione intelligitur. Senectute increscente dentium minuitur cavitas, ipsaque vasa nutrientia obliterantur, quo dentes volumine minuuntur, corrumpuntur, excidunt.

Reperiuntur in homine tres dentium classes: Incisores octo (primores, risorii, acuti), quorum in singula maxilla quatuor sunt, corona scindente, et radice simplici instructi; canini quatuor (laniarii, cuspidati), quorum unus singulum latus incisorum in utraque maxilla stipat, coronis pyramidalibus vel acuminatis, atque radice simplici potissimum instructi; molares viginti potissimum adsunt, ut adeo maxilla quaevis quinque excipiat paria; coronae hic majoris sunt latitudinis, breviores, dentatae, crenatae; anteriorum radices fere simplices, posteriorum duplices, triplices, quadruplices, raro quintuplices cernuntur.

Dantur quidem plures animalium ordines, in quibus omnes modo dictae dentium reperiuntur classes; in eo tamen differunt ab homine, quod seriem exhibeant interruptam, quod diversam habeant longitudinem, nec superiores inferioribus respondeant. Alia sunt animalia, quae dentes primores certa aetate perdunt; alia dentes triplices in una tantum maxilla habent; alia duas tantum, vel unam solum dentium classem possident; denique dantur mammalia etiam edentula. Differunt autem dentes in variis animalium ordinibus numero, positu, fabrica, figura, magnitudine f).

*) CUVIER'S vergl. Anat. III. p. 25. sq.

**) ibid. p. 97. sq. — a) ibid. p. 99. not. MECKELII.

b) Analysis chemica, quam cel. BERZELIUS instituit, sequentes partes in dentium encausto adesse probat: calcis phosphoricae 85, 3; calcis fluoricae 3, 2; calcis carbonicae 8, 0; magnesiae phosphoricae 1, 5; substantiae membranaceae, natri, aquae et adhaerentis substantiae osseae et cartilagineae 2, 0. (Gehlens Journ. f. Phys. u. Chem. Bd. III. H. 1. p. 27.).

c) SCHREGER (in Rosenmüller's u. Jsenflam's Beyträg. zur Zergliederungsk. I. 1. p. 5.).

d) Vers. ü. d. ger. M. u. Nervf. I. p. 164. sq.

e) BICHAT'S allg. Anat. II. 1. p. 65. sq.

f) CÜVIER'S vergl. Anat. III. p. 152—220.

HALLER: Elem. phys. Lib. XVIII. Sect. I. T. VI. p. 19—32. — SÖMMERRING: de corp. hum. fabrica. I. p. 177—189. — ALBINI: annot. academ. Lib. II. Tab. 1. et 2. — J. HUNTER'S natürliche Geschichte d. Zähne u. Beschreibung ihrer Krankh. a. d. Engl. Leipz. 1780. 8. — Rob. BLAKE: de dentium formatione et structura in homine et in variis animalibus. Edinb. 1790. 8. — ROSENTHAL: ü. d. Schmelzbildung (Reil's Arch. X. p. 319—325.).

§. 270.

Dentium evolutio.

Prima dentium rudimenta folliculi sunt membranacei, qui post mensem quartum in humano embryone, ubi sepimenta ossea in processibus alveolaribus formantur, sensim explicantur. Constant hi folliculi membrana duplici, extima multum vasculosa, et interna teneriore, quae talem habet, ut serosae membranae dispositionem (§. 126.), ut adeo saccum referat undique clausum *). Jungitur folliculus quivis basi sua vasorum et nervorum ope cum fundo canalis alveolaris, et cohaeret apice cum gingiva. Continet cavum folliculi pulpam gelatinosam, vasis copiosis perreptatam, horumque ope cum folliculi fundo cohaerentem, verum futuri dentis rudimentum. Ex ista autem pulpa dentes ea ratione, ut ossa reliqua (§. 210.), formantur. Oriuntur quippe prius in corona, ubi plurima sunt vasa sanguifera, ossificationis puncta, quae

strata demum efficiunt, separata initio, ac demum, ubi tota pulpa ossea est, invicem cohaerentia **). Comparent in dentibus incisivis duo aut tria, duo in caninis, atque tria usque sex ossificationis puncta in molaribus. Corona et collum dentis multo citius ac radices efformantur, et perficiuntur hae in herbivoris tum primo, ubi corona dudum erupit.

Corona ossificata et volumine aucta folliculi partem supremam et gingivam tendit, unde minor in has partes adducitur sanguinis copia, quo vasa lymphatica plus resorbent, ipsaeque hae tunicae extenuantur, et coronae apicibus pedetentim perforantur. Est autem dentium eruptio saepe cum gravissimis conjuncta symptomatibus, quod adfectae gingivae, nullum sensum habenti, adscribi minime potest, verum a maxillae potius diductione, et orta hinc paris quinti nervorum cerebralium tensione, aque evolutionis processu in formandos dentes nnnc converso, repetendum videtur a).

Ordo, quo dentes in homine prodeunt, sequens plurimum est: a septimo ad nonum mensem, saepe etiam citius aut tardius, duo incisores medii in maxilla inferiore erumpunt; aliquot hebdomadibus tardius medii incisivi superiores; quatuor usque sex septimanis serius incisivi laterales inferiores, ac demum superiores in conspectum veniunt; intra mensem duodecimum et decimum quartum primi molares inferiores, et mox superiores prodeunt; intra mensem decimum sextum et vigesimum canini inferiores, ac demum superiores sese efferunt. Eodem denique ordine sequuntur molares posteriores, ut adeo usque finem anni secundi omnes dentes priores (lactei), quorum viginti sunt, prodeant. Mul-

tae tamen in dentitione occurrunt aberrationes: saepe enim infantes cum dentibus nascuntur, cum in aliis, licet saepe sanis, post annum primum, secundum, vel et tardius prorumpunt.

Succedunt lacteis dentibus secundarii, permanentes, quod inde ab anno sexto usque pubertatis tempus accidit. Folliculi enim secundarii, infra alveolos priores, paulo tamen interius collocati, in embryone humano jam dispiciuntur, eandem habentes cum prioribus fabricam. Lacteorum nempe folliculi, ubi evoluti perfecte sunt, ut BLAKE (l. c. p. 38.) docet, novos dentium permanentium protrudunt folliculos, qui cum illis, tanquam productiones eorum, arcte cohaerent, perque foramen, quod in osseo alveolo pone incisivos et angulares manet, communicant; in molarium dentium folliculis immediata est inter primos et secundos communicatio. Formantur in his folliculis, ut in prioribus, dentes secundarii, quibus ad aliquam perfectionem evolutis, sepimenta, quae illos a lacteis sejungunt dentibus, premuntur, unde hi minus nutriuntur, concitatisque lymphaticis vasculis, radices eorum absorbentur. Eodem tempore maxillae et alveoli crescunt, quo lactei dentes, absorptis pro parte eorum alveolis et radicibus, firmum amittunt positum, atque secundariis per memorata foramina jam productis, vel vero eodem loco mox succedentibus, excidunt.

Prodeunt dentes permanentes sequente ferme ordine: circa finem anni sexti plurimum, vel et citius aut tardius tertius molaris, anno septimo incisivi medii maxillae inferioris et superioris, demum incisivi laterales, primum par molarium, secundum dein, ac tandem angulares erumpunt dentes. Quartum par molarium ut plurimum in-

tra decimum quartum et decimum octavum annum in conspectum venit; ultimum denique molarium par (dentes sapientiae) intra annum vigesimum secundum et trigesimum, ubi maxillae penitus evolutae sunt, prodit. Tertius, quartus et quintus molares ut permanentes jam nascuntur, nec igitur descriptae subsunt mutationi. Dentes secundarii lacteis sunt duriores, majores, et differunt etiam figura atque radicum numero. Rarius est dentitio tertia, aut plane quarta b) in hominibus observata. Simili ferme mutationi mammalium, reptilium et piscium subjacent dentes.

Cum dentes jam formati, tanquam partes durissimae, aegerrime reproducantur; usu diuturno atteruntur, quo varias subeunt mutationes, ut adeo, in herbivoris praecipue animalibus, aetas ex ipsis cognosci possit dentibus. Minus vero constantes hae sunt mutationes in homine, qui cibo utitur vario, cujusque dentes haereditariam saepe habent durabilitatem aut corruptibilitatem. Insignes tamen sunt cel. PROCHASKA, quas circa mutationes periodicas humanorum dentium collegit, observationes c).

*) BICHATS allg. Anat. II. 1. p. 68.

**) Ubi dentes in acidum nitricum dilutum merguntur, in tot ferme separantur portiones, quot olim fuerunt ossificationis puncta (C. A. Rudolphi's Beyträge zur Geschichte d. Zähne; in Reil's Arch. III. p. 401. sq.).

a) Difficilis morborum infantilium diagnosis eo quidem multos inducit medicos, ut omnem pene aegritudinem a morbosa repetant dentitione; nullum tamen est dubium, evolutionis hanc periodum cum gravibus saepe conjungi symptomatibus, a palpabili dentis aut maxillae vitio uti que haud repetendis. — J. Er. WICHMANN: Ideen zur Diagnostik, I—III. Hann. 1800—1. II. p. 1. sq.

b) HALLER: Elem. phys. VIII. P. II. p. 21. et 85.

c) Annotat. academ. fasc. I. Pragae, 1780.

§. 271.

Partes molles cavi oris.

Munitur ossea cavi oris pars partibus solido-mollibus, quae partim ad musculare, partim vero ad membranarum mucosarum pertinent systema. Labia nempe oris, buccae et genae externam paginam a cute faciei, internam a membrana mucosa habent, quibus musculi, nervis cerebralibus, a pari quinto et faciali provisi, adeoque arbitrio subjecti (§. 89.), interpositi sunt. Levant, diducunt, deprimunt et contrahunt labia: levatores, triangulares, depressores, orbicularis, transversus Santorini, quadratus, etc.: his accedunt zygomatici, qui cum triangulari, quadrato, orbiculari et risorio confunduntur, ipsisque labiis diducendis inserviunt, atque buccinatores, buccas contrahentes.

Qua ratione membrana mucosa oris subeat cavum, gingivas formet, cunctas ejus partes vestiat, ipsumque velum pendulum cum uvula et tonsillis effingat, superius (§. 120. n. 3.) jam praecepimus. Copiosae in hac membranae mucosae portione existunt arteriae et venae, sanguinem largiore quantitate adducentes et revehentes, unde quaevis oris partes magis fere rubent quam aliae mucosae superficies. Mucosae etiam glandulae copiosae hic adsunt, hactenus compositae, ut conglomeratis (§. 197.) fere sint similes. Secernunt hae insignem muci qnantitatem, qui cum exhalato arteriarum vapore, cumque saliva oris cavum perpetue humectat.

Cum eadem mucosa tunica palatum durum vestit, ipsum palatum molle effingit, quod in septum membranaceo-musculosum producitur, velum palatinum dictum. Sejungit id velum cavum oris a faucium cavo, ipsisque naribus posterioribus valvulae adinstar inservit. Constat duplici membranae mucosae pagina, copiosum mucum fundente, et musculis interjectis, quibus pro arbitrio mobilis est. Levator palati mollis (petrosalpingostaphylinus) velum adtollit, nares posteriores claudit, et ampliat simul isthmum faucium. Musculi glossopalatinus et pharyngopalatinus velum detrahunt a choanis narium, quo nares posteriores aperiuntur, isthmus faucium coangustatur, atque tonsillae simul comprimuntur. Circumflexus palati s. tensor velum pendulum in parte superiore ad utrumque tendit latus. In media et infima veli palatini parte conica est elongatio, cryptularum mucosarum congerie, celluloso textu et mucosa tunica conflata, quae uvula dicitur. Possidet uvula, musculum proprium, azygon uvulae, quo adduci, ejusque apex antrorsum curvari potest. Ab uvula eadem margo veli palatini ad latus singulum in arcum excurrit, qui sub suo ad latera descensu in duo abit crura: crus anterius, seu arcus glossopalatinus, in linguae abit tunicam; crus posterius, seu arcus pharyngopalatinus, in lateralibus pharyngis perietibus desinit. Inter hos palati arcus, ad singulum faucium latus, tonsillae haerent, quae oblongam exhibent et rotundatam cryptularum muciparum congeriem, ductulis excernentibus instructam, mucoso velamento munitam.

Arteriae palati duri ab arteriis palatinalibus anterioribus, mollis vero palati a pterygo-

palatina et linguali proveniunt. Nervi illius sunt nasopalatinus et pterygopalatinus; hujus pterygopalatinus, lingualis et glossopharyngeus.

HALLER: Elem. phys. VI. p. 32—39. p. 63—66. — F. HILDEBRANDT'S Lehrb. d. Anat. III. §. 1679. sq. — A. Fr. HEMPEL'S Anfangsgr. d. Anat. 2. Aufl. Götting. 1811. 8. §. 160. sq.

§. 272.

Masticatio.

Maximam certo perfectionem homo et in manducando prodit, qui cibum et potum manibus dexterrimis, vel instrumentis a se confectis, ori admovet, diductisque labiis, vel potulentis peculiari modo adcommodatis, et detracta maxilla recipit. Retinentur cibus et potus viribus muscularibus labiorum et buccarum, unde si paralysis adsit harum partium, protinus elabuntur. Clauso modo ore, labiorum ope, buccarum et lingua multum volubili offa adsumta retrorsum promovetur, ipsisque dentibus subjicitur.

Agunt dentes in cibum, cum maxilla inferior superiori varia adducitur directione. Adtollitur maxilla inferior validissimis musculis: 1) masseteribus, qui in margine inferiore, inque interna ossium zygomaticorum facie oriuntur, et insignibus fibris tendineis provisi, juxta totum maxillae inferioris arcum inseruntur. 2) Eidem motui inserviunt m. temporales, qui utrinque in regione temporum instar semicirculi oriuntur; concurrunt radiatae horum fibrae, et desinunt tendine robusto, maxillae inferioris coronoideo processui inserto.

Possunt hi musculi maxillam etiam antrorsum et retrorsum movere. 3) M. pterygoidei interni, ad interiorem maxillae faciem locati; oriuntur in fossa pterygoidea, et densinunt in arcus maxillae interna facie. Adtollunt maxillam, et simul antrorsum et retrorsum trahunt. 4) M. pterygoidei externi, utrinque a processu pterygoideo externo orti, infra processum condyloideum in maxillae arcum inseruntur. Adducunt maxillam, et una ad latera movent. Deducitur maxilla cooperantibus biventre max. infer. et latissimo colli.

Cum illi agunt musculi, qui maxillam adtollunt, cibi dentibus subjecti dividuntur. Utimur incisivis tanquam forcipe scindente, angularibus pro dilacerandis partibus tenacioribus, atque molaribus pro comminuendis et commolendis cibis durioribus. Priorum actio recto maxillae motu, adeoque musculis masseteribus perficitur; posteriores laterali et rotatorio motu sibi adteruntur, agentibus quippe musculis pterygoideis et temporalibus. Gaudent autem hi musculi stupendis viribus: etenim putamina durissima, molaribus praecipue dentibus subjecta, subigi possunt, licet musculi iidem, ut suo exponemus loco, cum maximo virium dispendio operentur. Sub hac cibor um subactione humores inquilini, mucus, arteriarum serosa exhalatio et saliva admiscentur. Debet itaque operatio haec tanquam prima digestionis considerari pars, quae sine gravi ventriculi et omnis reproductivi processus damno negligi haud potest. Inde igitur est, quod cibus bene subactus facilius digeratur, et parciore etiam quantitate melius nutriat. Ex eo etiam est, quod natura provida singulare nobis largita sit praemi-

um, miramque conjunxerit cum masticatione voluptatem.

§. 273.

Glandulae salivales. Saliva.

Ostendunt magnam salivae dignitatem animalium classes, siquidem plurimae, piscibus ferme et aliis paucioribus ordinibus exceptis, organis gaudeant, humorem istum secernentibus, inque oris cavum effundentibus. Ea animalia, quae cibum non masticatum sine mora deglutiunt, et gustatus destituuntur sensu, minorem salivae habent necessitatem, nec tam perfectis instruuntur salivalibus organis. Inde etiam est, quod bestiae cibo vegetabili utentes, glandulas salivales habeant magis perfectas quam illae, quae cibo vescuntur animali *).

Praecipuae salivales glandulae, quae in homine reperiuntur, paria constituunt tria. Reliquis major est parotis, figurae ovalis, in latere singulo cavatum tenens spatium, quod inter meatum auditorium, processum mastoideum, condylum maxillae inferioris et hujus angulum existit. Incumbit musculo masseteri et arcui maxillae; producitur antrorsum in cornua duo, quorum superius nonnunquam a reliqua glandula separatum plane est (parotis accessoria); cornu vero inferius cum submaxillari glandula saepe jungitur. Componitur haec glandula acinis copiosis, in lobulos majores (§. 198.), rubicundos compactis, firmoque textu celluloso conjunctis. Ex acinis iis surculi nascuntur vasorum salivalium, qui excretoriorum vasorum more (§. 199.), in ductum Stenonianum (conf.

§. 28. n. 11.) uniuntur; iste vero cursu flexuoso super medium ferme masseterem ad buccinatoris partem pharyngeam tendit, cujus fibras oblique percurrit, donec mucosam buccae membranam ad secundum vel tertium molarem dentem, papilla omni destitutus, perforat. Providetur haec glandula copiosis, brevibus et crassis arteriarum ramis, a carotide faciali venientibus. Nec pauci sunt nervi, qui parotidem subeunt, ad communicantem faciei et cervicales tendentes, unde et maximo inter salivales glandulas gaudet sensu.

Minores sunt submaxillares glandulae, in facie interna maxillae inferioris, ad angulum ejus sitae, musculis digastrico et mylohyoideo tectae. Molliores hae sunt ac parotis; similem tamen habent fabricam. Ductus excretorius unicus hic quoque est, Whartonianus dictus, Stenoniano tenuior, qui inter musculos, linguae subjectos, ad frenulum progreditur, ad cujus finem, papillam formando, oris penetrat cavum. Arteriae submaxillaris glandulae a maxillari externa et linguali oriuntur. Nervos habet molliores, ad ganglion rami lingualis paris quinti tendentes, unde et sensu obscuriore gaudet.

Tertium et minimum glandularum salivalium par sublinguales constituunt, quae utrinque sub lingua, musculo mylohyoideo incumbentes, existunt. Molliores hae sunt, figurae oblongae, ejusdem tamen fabricae; ductu potissimum gaudent unico, Bartholiniano dicto, qui singulari ostio, Whartoniano finitimo, terminatur, vel cum isto in unum confluit; saepe adsunt plures excretorii ductuli, Riveriani, ad linguae frenulum humorem fundentes.

Arterias accipiunt a linguali, nervos a ganglio maxillari et hypoglosso **).

Dantur praeter istas aliae glandulae minores, simplicibus ferme acinis constantes, solidiores, per totum fere buccarum et labiorum ambitum dispersae, ductulis excretoriis, membranam mucosam oris penetrantibus, humorem fundentes. B u c c a l e s has et l a b i a l e s glandulas salivalibus omnino adnumerandas esse, fabrica eadem, in animalibus nonnullis magis conspicua, et humor secretus ostendunt a).

In his autem glandulis s a l i v a paratur e sanguine arterioso, quae dein a vasis salivalibus recepta, per ductus excretorios in cavum oris, sub masticatione praecipue effunditur, et cum cibo subacto miscetur (§. 272.). Acceleratur ejus humoris secretio a causis mechanicis, chemicis et dynamicis. Mechanice promovent humoris secretionem et adfluxum in os, maxillae motus et musculorum, masseteris praecipue, contractiones, quibus glandulae salivales et ductus excretorii alternatim premuntur et succutiuntur. Chemico stimulo concitantur salivalia organa per cibum et potum, et augent salivae adfluxum alia quoque localia incitamenta, remedia ita dicta sialagoga, fumus tabacinus etc. Dynamice operantur electricitas, Galvanismus, ideae nauseosae et adpetitus cibus, ut adeo, maxime in jejuno homine et famelico, saliva velut fonticulis duobus, e ductulis Whartonianis projiciatur b). Augetur eadem secretio, ubi cutis exhalatio, urinae secretio etc. supprimuntur. Videmus igitur frequenter salivae secretionem vicario modo augeri, ipsasque etiam acutas febres non raro salivatione critica solvi; nec rarum est, ut parotides, in malignis praecipue

febribus, inflammentur, potenter tumeant, suppurent vel aegrum suffocent. Minuitur vero humoris secretio sanguinis et aliorum humorum defectu, aliis excretionibus auctis, et accidit idem, ubi arteriae et nervi glandularum salivalium morbose irritantur; inde etiam est, quod in febribus variae indolis quaevis oris partes molesta adficiantur siccitate. Ab iisdem causis saliva depravari etiam potest, quod a causis psychicis nonnunquam accidere, ut superius (§. 68. *) diximus, praecipue solet.

Cum igitur variae sint causae, secretionem hanc augentes aut minuentes, salivae copia, quae intra tempus certum in homine sano secernatur, determinari non potest. Ant. Nuck humoris quantitatem, quae 24 horarum spatio effunditur, ad 12 aestimat uncias; alii vero longe majorem e vulneratis ductibus salivalibus fluere viderunt copiam. A mercurialium usu ptyalismus saepe sequitur, quo plures etiam librae de saliva intra unicum perduntur diem c). Etsi ista ad abnormem pertineant statum, in sano etiam homine insignem esse credas humoris copiam, quae per salivales paratur glandulas.

Chemica salivae analysis, olim jam a pluribus tentata d), aque cell. recentioris aevi viris repetita e), non tamen satis adhuc perfecta, sequentia docet: est iste humor in sano homine nullius saporis, parum majoris ac aqua specifici ponderis, aquosus et simul nonnihil viscosus, sine colore et odore, ab aëre admisto spumosus. Cum oleis pinguibus non facile unitur; triturata vero cum aqua saliva ita resolvitur, ut filtrum quoque trajiciat. Attrahit oxygenium ex aëre, quo albumen ejus in solidam densatur massam f); et dimittit illud facile in corpora

alia, quod oxydatio mercurii et aliorum metallorum, cum saliva trituratorum, ostendit g). Acidam tamen indolem humana saliva non prodit, nisi per morbum corrupta h); imo alcali liberi in quibusdam hominibus ostendit signa i). Continet autem saliva pura, omni muco et alio peregrino humore libera, ut HAPEL de la Cheneye in equina saltem ostendit, aquam, albumen, natrum muriaticum et phosphoricum, nullum vero mucum, et nihil de ammonio. Cel. TREVIRANUS praeter has partes acidum lacticum (s. extractum carnium Thouvenelii) et acidum sanguinis (§. 109.) in hoc reperit humore k). Animalium carnivororum saliva acrior est, et videntur constitutivae ejus humoris partes in variis animalium speciebus proportione differre.

Quod utilitatem salivae adtinet, haec omnino magna est; confert enim triplici modo ad reproductivum processum. Mechanice ferme agit cum cibum solidum diluit, et partes quasvis, muco remista, lubricas reddit. Actio ejus humoris chemica, satis quidem necdum cognita, manifesta est: etenim masticatus, cumque saliva mistus cibus mox fermentat; insecta praeterea, quae liquidis solum aluntur, insigni gaudent apparatu salivali; denique animalia ruminantia, ut REAMUR et SPALLANZANI experti sunt, cibum non masticatum, tubulis, cribri instar perforatis inclusum, integrum reddunt, digerunt vero saliva remixtum l). Serpens Boa, ut cel. HUMBOLDT etiam testatur m), trucidatas grandiores bestias salivali irrigat humore, quo carnes ita emolliuntur, ut membra integra deglutire et digerere valeat. Solvit idem humor salinas particulas, unde gustatui simul inservit (§. 272.), et constituit cum ceteris oris humori-

bus medium, quo oleosae aquosis uniuntur cibi partibus. Attrahit is latex oxygenium ex atmosphaerico aëre, quod inter masticandum cum cibo miscetur et deglutitur, suoque modo ad digestionem confert. Dynamica salivae actio, ut TREVIRANUS docet n), in eo consistere videtur, quod tanquam humor inquilinus, adeoque viribus organicis praeditus, cibum sic mutet, ut in organicam verti possit materiem o). Probant autem dynamicam ejus humoris potentiam animalia rabida, quorum morsu morbus similis (rabies) suscitatur; adverterunt dein peregrinatores, quod Crotali morsus febrim inducat periodicam, cum peculiari cutis mutatione, adeo, ut totum corpus maculas exhibeat coloratas, venenatae illi bestiae similes p).

His accedit, quod saliva, quae parcius quidem extra tempus sumendi cibi secernitur, noctu praeprimis, atque interdiu etiam in sano et bene morato homine, deglutiatur, atque vasorum lymphaticorum ope resorbeatur, et suo modo in nutritiam vertatur substantiam. Docent autem variae observationes, absorptionem eam in ore accidere: etenim liquores spirituosi, ore adsumti, non tamen deglutiti, vires refocillant, aut plane inebriant, et vidimus saepe Acipenserem Husonem in tertium usque diem servatum, solo pane, spiritu vini impraegnato, ori imposito. Venena etiam narcotica, ori instillata, effectum suum per universum mox exerunt corpus q).

Intelligitur hinc varius salivae usus, et cur nimia sputatio, fumi tabacini usu r) aut aliis suscitata causis, famem prosternat, digestionem laedat, maciem et marasmum inducat.

*)

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 50. — CÜVIERS vergl. Anat. III. p. 230. sq. — TREVIRANUS: Biologie IV. p. 320. sq.

**) J. B. SIEBOLD: Historia systematis salivalis physiologice et pathologice considerati. Jen. 1797. 4. — HALLER: Icon. anat. fasc. III. — ROSENMÜLLER'S chirurg. anat. Abbildg. Heft. I. — J. Ch. LODER: Tabulae anatom. T. LXV.

a) HALLER l. c. p. 49. — CUVIER l. c. p. 232.

b) HALLER l. c. p. 57. — c) ibid. p. 59. — d) ibid. p. 52. sq.

e) HAPEL de la Chenaye (in Mém. de la Soc. Roy. de Médecine de Paris. A. 1780 et 1781.). — FOURCROY (Ann. de Chimie. T. XXVIII. — Syst. des connaiss. chimiques. T. IX.) — THOMSON'S Syst. d. Chem. IV. p. 513. sq. — JUCH (Trommsdorf's Journ. d. Pharm. IV. 2.). — VAUQUELIN (Encyclop. method. de Chimie. T. V.). — BERZELIUS: Uebersicht d. thier. Chemie. p. 46. sq.

f) Ea ratione inspissatum albumen, muco et calci phosphoricae nuptum, lapidea saepe format in vasis salivalibus concrementa, vel in ipsis dentibus, arthritide laborantium praecipue, sub tartari nomine, deponitur.

g) THOMSON l. c. p. 514. — FOURCROY (Reil's Arch. IV. p. 146.). — h) HALLER l. c. p. 53.

i) TREVIRANUS l. c. IV. p. 329. — k) ibid. p. 330. sq.

l) REAUMUR (Mém. de l' Acad. des sc. de Paris. A. 1752.). — SPALLANZANI'S Versuche ü. d. Verdauungsgesch. p. 134. sq.

m) Ansichten der Natur. I. p. 141.

n) l. c. IV. p. 328.

o) Nota est salivae virtus in sanandis ulceribus et aliis localibus adfectionibus; canes enim solo linctu vulnera sanant (Haller l. c. p. 61.). Arcet enim inquilinus is humor aëris influxum, et confert adsimilante potestate ad mundandas partes.

p) TREVIRANUS l. c. III. p. 408. sq. — q) HALLER l. c. p. 63.

r) HALLER l. c. p. 61.

§. 274.

Lingua. Fauces. Pharynx. Oesophagus.

Organon mobilissimum, carneum, pluribus muscularibus portionibus, molli celluloso textui immersis, compositum, tunica mucosa vestitum, masticationi (§. 272.), deglutitioni, gustatui et loquelae inserviens, lingua dicitur. Nectitur facie inferiore cum cavi oris fundo frenuli ope, utpote mucosae tunicae productionis; ad radicem per musculos cum ossibus hyoidis, et per membranas cum larynge jungitur; facies superior et pars anterior libera est. Anterior linguae pars horizontalem habet positum, posterior deorsum et parum antrorsum flectitur. Constituunt musculi linguae tria potissimum parallela strata: styloglossi a processu styloideo utrinque oriuntur, efformant latera et margines linguae, usque apicem excurrentes; linguales partem interiorem et inferiorem, inde ab apice usque radicem occupant, cum osse hyodis et larynge praedicto modo cohaerentes; hyoglossi fasciculis utrinque tribus ab ossibus hyoideis subnascuntur, complent pro parte radicem linguae, decussant fibras musculorum lingualium, et producuntur alia parte ad apicem usque; genioglossi denique musculi, a protuberantia interna inferioris maxillae orti, spatia reliqua explent, partemque anteriorem et superiorem posteriorem linguae efformare adjuvant.

Providentur hi musculi nervis cerebralibus, glossopharyngeo, linguali medio et hypoglosso, quorum posterior solis tantum linguae carnibus prospicit. Est itaque linguae motus arbitrio subjectus. Antrorsum movetur per genioglossos; po-

steriora versus ducitur hyoglossis et styloglossis; retrahitur lingua etiam elevatione mandibulae inferioris, ossium hyoideorum et ipsius laryngis, siquidem mylohyodei musculi os hyoides cum lingua elevant, et hanc palato adprimunt; movetur idem organon ad alterutrum latus actione unius lingualis et styloglossi; incrassatur, ubi musculi peripherici constringuntur; cavatur agentibus mediis carnium portionibus; acuitur, ubi media et extrema lingualium pars contrahitur; explanatur denique cum peripherici musculi parum contrahuntur, et medii intumescunt.

Nervi glossopharyngei et ramus lingualis trigemini papillas praecipue formant gustatorias, de quibus alio loco plura dicemus. Arteria lingualis carotidis facialis est ramus; abit haec, ubi ad linguam adcedit, in ramos tres: dorsalem, qui in posteriore linguae parte rete efformat; sublingualem, qui in parte inferiori linguae procedit, ipsisque musculis sanguinem adducit; raninum, qui ad apicem usque excurrit, plurimas cum socio init anastomoses, et soli carneae linguae substantiae inservit. Adcedunt in radice aliqui etiam surculi ab arteria palatina. Venae ejusdem nominis, plures numero, sanguinem in jugularem internam, saepe etiam externam, revehunt. Conspicitur in dorso linguae versus radicem peculiare venosum rete, quod pro parte in venam lingualem, pro parte vero in palatinas abit. Lymphatica vasa copiosa sunt huic organo, ad glandulas lymphaticas, venis jugularibus vicinas, plurimum tendentia *).

Lingua mammalium sola tantum figura et mobilitate a humana differt: Myrmecophaga

linguam maxime elongare sciunt, dum Cetaceae facie inferiore ex toto ferme adcretam habent. Aves peculiare gerunt linguale os, quod linguae imitatur figuram, et cum ossibus hyoideis articulatim jungitur; pauci etiam adsunt musculi, unde mobilitas linguae multo minor est. In reptilibus plurimae occurrunt differentiae; mobilis nempe et carnosa in nonnullis cernitur lingua; in aliis, ut in Crocodilo, marginibus et apice adcreta est, adeo, ut iis plurimi scriptores eam plene denegaverint; diversae etiam est in speciebus diversis figurae, saepe cartilagineo apice instructa. Pisces chondropterygii omni destituuntur lingua, et occurrunt plurimae in aliis varietates. Mollusca acephala et vermes nullam habent linguam; insectorum vero ordines organis gaudent peculiaribus, linguae munus gerentibus **).

Sejungunt palati mollis arcus (§. 271.) posteriorem cavi oris partem (fauces) ab anteriore; referunt fauces caveam musculosam, quae postica et inferiore parte cum pharynge, antica et inferiore cum larynge, superius cum naribus, atque anteriora cum oris cavo communicat. — Saccus membranaceo-musculosus, infundibuliformis, ante colli vertebras pendulus, suo modo mobilis, superne latus et cum faucibus communicans, deorsum angustus, inque oesophagum continuatus pharyngem constituit. Tunica muscularis posteriorem efficit pharyngis parietem; constat haec tribus carneis stratis, quae constrictores pharyngis dicuntur: constrictore superiore, medio et inferiore. Ad latera existunt musculi stylopharyngei, quibus pharynx adtollitur. Accipit pharynx nervos a ramo linguali maxillae inferioris et a glossopharyn-

geo; musculi vero ejus a pari vago proprio providentur ramo. Gaudet igitur suprema haec systematis gastrici pars irritabilitate et sensibilitate animali, unde et voluntatis subest imperio. Arteriae pharyngeae rami sunt carotidis externae, quibus nonnunquam surculi adcedunt arteriae thyreoideae. Venae peculiarem efformant plexum, coëunt in venam pharyngeam, quae sanguinem in jugularem internam effundit a).

Abit pharynx in oesophagum b), tubum quippe cylindricum, musculoso-membranaceum superna angustiorem, et ampliorem inferiore parte, qua in ventriculum expanditur. Externa ejus tubi facies textu celluloso, quo partibus vicinis adnectitur, obvelata est; hoc remoto, tunica ejus muscularis fibris pallidis, exterioribus longitudinalibus, et interioribus circularibus conflata, in conspectum venit. Tunica intima, vasculosa dicta, mucosae tunicae est productio (§. 120.). Nervi oesophagei, ad plexus oesophageos (§. 180. n. 8.) tendentes c), a cerebrali systemate sejuncti sunt, unde voluntatis imperium in hac alimentarii canalis parte penitus desideratur, organico sensu et contractilitate involuntaria vigentibus. Rami arteriarum oesphagearum praecipui ab aorta oriuntur; ad partem superiorem rami adcedunt a thyreoidea inferiore, a subclavia, bronchialibus et intercostali prima; ad partem infimam coronaria ventriculi sinistra ramos mittit. Venae oesophagi sanguinem redeunt in thyreoideam inferiorem, azygeam, bronchialem etc. Copiosis providetur oesophagus absorbentibus vasis, in glandulas lymphaticas, eum tubum cingentes, abeuntibus, et inde in ductum thoracicum properantibus.

*) F. v. REVERHORST: diss. de fabrica et usu linguae L. B. 1739. 4. — S. Th. SÖMMERRING: Abbildun-

gen d. mensch. Organe d. Geschmacks, u. d. Stimme. Frankf. a. M. 1806. fol.

**) CÜVIER'S vergl. Anat. II. p. 663. 7. et III. p. 276—291.

a) Musculos pharyngis vid. apud ALBINUM Tab. X. fig. 8. 9. 10. Tab. XII. fig. 24. 25. 26. — LODER. Tab. LXVIII. fig 1.

b) HALLER: El. phys. VI. p. 95—107.

c) Plexus oesophageos vid. apud WALTER (de nerv. thorac.) Tab. III. — LODER Tab. CLXVIII. fig. 2. — Oesophagum ipsum vid. LODER Tab. LXVIII. fig. 2. 3.

§. 275.

Deglutitio.

Masticatus, et cum saliva ceterisque cavi oris humoribus subactus cibus (§§. 272. 273.), in superiore colligitur linguae cavatae facie; clauso nunc ore, maxillaque inferiore superiori admota, impeditur, ne quidquam elabatur, et accipiunt simul musculi ossis hyoidis punctum fixum; elevatus dein, et palato duro adpressus linguae apex, ipsam ita figit linguam, ut dorso suo, palato fornicato adcommodata, offam ad isthmum faucium propellere, ac juxta declivem linguae radicem et clausam glottidem, in pharyngis ostium promovere valeat. Levatore veli palatini et circumflexo palati (§. 271.) isthmus faucium ampliatur, et claudit musculus prior simul nares posteriores, quo impeditur, ne cibus et potus per nares regurgitent, quod accidere videmus, ubi velum palatinum fissum, corrosum aut paralyticum est, vel ubi sub actu deglutitionis tussiendo, sternutando aut ridendo, per nares respiramus. Eodem tempore, cum lingua et larynx elevantur, epiglottis, de qua alio loco plura dicemus, clauditur, quo cibi et po-

tus ab illapsu in laryngem arcentur. Oritur hinc tussis vehementior et alia funesta symptomata, ubi solida aut liquida in glottidem incidunt, quod tum accidit quando sub deglutitione inspiramus vel ubi epiglottis rigida, erosa, aut resoluta est *). Agentibus musculis glossopalatinis et pharyngopalatinis isthmus faucium angustatur, quo offa in pharyngis ingressum urgetur, atque simul tonsillae, uvula, ceteraeque earum partium muciparae glandulae comprimuntur, unde uberiorem reddunt humorem, vias eas humectantem, atque cibum ipsum simul uberius subigentem.

Excipit offam humectatam elevatus et ampliatus pharynx, muco pariter scatens copioso. Agunt modo musculi constrictores pharyngis (§. 274.), quo pharynx ipse a superiore versus inferiora contrahitur, atque potus et cibus ossibus hyoideis et larynge simul deorsum tractis, in oesophagum promoventur. Arbitraria quidem haec est actio, stimulus tamen cibi, in pharyngem promoti, atque impedita hoc tempore, glottide clausa respiratio, ingratam ponunt sensationem, ut adeo vel deglutire, vel ore rejicere cogamur ea, quae pone linguam in summas fauces illapsa sunt.

Impulsus in oesophagum cibus motu pharyngis et laryngis ad ventriculi ostium aliqua parte promovetur quidem, adeo, ut haerentem in oesophago bolum earum partium arbitraria actione propellere sciamus, ipse tamen oesophagus propria energia, non quidem voluntaria, receptam ad ventriculum praecipue deducit offam. Irritatis quippe internis, circularibus fibris, tubus is angustatur, ampliatur vero et adbreviatur actione fibrarum externarum longitudinali-

um, unde motus oritur vermicularis, a pharynge ad cardiam procedens, ipsumque cibum in ventriculum promovens. Denique promovetur cibus in ventriculum diaphragmatis etiam motu, siquidem oesophagum carnoso ambiat ostio, quod sphincteris adinstar tubum eum sub inspiratione stringit, simulque cibi impedit regressum. Facilitat offae per oesophagum iter copiosus mucosae tunicae humor, tubum eum lubricans. Eadem ratione deglutiuntur liquida, quae minori partium descriptarum nisu ad ventriculum deferuntur; non tamen credas, haec proprio delabi pondere, siquidem quadrupeda pleraque contra legem gravitatis cibum et potum deglutiant, et homo capiti insistens bibere quoque possit; nec infrequens est malum, in quo solida tantum descendunt, et fluidi deglutiri nihil potest **). Inde etiam est, quod aqua in ventriculum, a morte submersorum, non facile penetret, licet animalia viva, sub aquam data, plerumque deglutiant a). Apud aegros admodum debiles musculares oesophagi fibrae resolutae saepe adeo sunt, ut potus proprio fere pondere cum strepitu in ventriculum delabatur.

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 89.

**) Ger. van SWIETEN: Commentaria. II. p. 702.

a) HALLER l. c. p. 94.

* * *

HALLER: Elem. physiolog. Lib. XVIII. Sect. III. IV. T. VI. p. 63—107. — A. F. WALTHER: de deglutitione naturali et praepostera Lips. 1737. 4. — CH. B. ALBINUS: de deglutitione Lugd. Bat. 1740. 4. — Paul. Joh. SANDIFORT: deglutitionis mechanismus, verticali sectione illustratus. Lugd. Bat. 1805. 4. — J. G. HAASE: de musculis pharyngis velique palatini. Lips. 1784. 4. — Jani BLEULAND: observ. anat. - med. de sana et morbosa oesophagi structura. Lugd. Bat. 1785. 4.

Cap. II.

DE ALIMENTORUM DIGESTIONE.

Sect. I.

DE VENTRICULI ACTIONE.

§. 276.

Cavum abdominis.

Continet abdominis cavum organa, soli tantum reproductioni inservientia, et ab omni voluntatis imperio remota: organa quippe digestionis et chylificationis, ventriculum, tubum intestinalem, pancreas, hepar, lienem etc. Formatur id cavum pro maxima parte parietibus membranaceis et tenuioribus musculorum stratis, postica solum parte vertebrarum columna firmatum, unde volumen ejus tantis, ut in nullo alio corporis cavo cernimus, obnoxium est mutationibus.

Peritonaeum, utpote maxima serosarum membranarum portio (§. 116.), omne cingit abdominis cavum, et involvit quaevis in eo contenta organa. Convexa nempe et cellulosa conceptaculi membranacei facies ope textus cellulosi diaphragmati, musculis abdominalibus, vesicae urinariae, intestino recto atque utero in feminis adhaeret, concava et serosa superficie abdominis cavum respiciente. Reflectitur is serosus saccus in cavum abdominis superiore et postica parte, et adhaeret cellulosa sua facie visceribus abdominalibus, convexa et serosa in cavum abdominis conversa. Vasa sanguifera peritonaei a mammaria interna et variis aortae descendentis ramis,

aque ramis arteriae cruralis subnascuntur. Eundem habent venae decursum; et vasa absorbentia cum reliquis abdominalibus confluunt vasis. Concurrit itaque serosa haec portio ad efformandum abdominis cavum, connectit vinculo physico organa digestiva inter se, et tenet quodvis in suo positu. Maximam autem haec tunica praestat utilitatem serosa sua exhalatione, qua partes singulas emollit et lubricat, abnormes impedit concretiones, atque organon quodvis, ut privata servetur vitalitas, a reliquis dynamice sejungit (§. 127.). Nunquam igitur in homine sano is humor desideratur, et solet per causas morbosas vario modo depravari, vel copia augeri *).

Musculi abdominales, in latam dimensionem plurimum formati, nervis providentur spinalibus, suntque ideo voluntatis etiam potestati subjecti. Adjuvant isti (transversus abdominis, obliquus internus, obliquus externus, rectus abdominis, pyramidalis) cavum efformare abdominis, inserviunt reproductioni, viscerum abdominalium actionem promoventes, et praestant simul vitae sensiferae officia, inferiorem trunci partem, atque extremitates inferiores movendo. Tenent itaque abdominales musculi medium quasi locum inter arbitrarios et organicos musculos, ut adeo cum diaphragmate congruant, cum quo tamen in antagonismo existunt **).

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 342. sq.

**) Musculos abdominales vide apud ALBINUM Tab. XIII. et XIV. — LODER Tab. XXVI.

§. 277.

Ventriculi humani fabrica.

Expanditur oesophagus (§. 274.) in stomachum, conceptaculum oblongum, incurvatum ferme conicum, arcu superiore concavo ac minore, et inferiore convexo et majore distinctum *). Eum habet ventriculus in regione epigastrica positum, ut sinistrorsum magis vergat, aque sinistro hypochondrio, ubi oesophagus in eum abit, et maximam habet amplitudinem, transversim, et pone abdominis tegumenta, ad scrobiculum cordis versus dextrum excurrat hypochondrium, ubi maxime angustatur, inque duodenum contrahitur. Ad dextram sinistro hepatis lobo tegitur; sinistrorsum omenti ope cum liene nectitur; pone se habet capsulas renales, pancreas et ipsam aortam; subjectum ei est colon transversum. Tenetur in hoc situ per ligamenta phrenico-gastricum et gastro-lienale, utpote peritonaei plicas. Cum utrumque ventriculi ostium fixum sit, arcus major maximam habet mobilitatem, ut adeo impletus stomachus arcu eodem antrorsum magis promineat, praecordia contingat, et pulsus arteriae gastroëpiploicae apud macilentos tangi possit.

Iisdem constat ventriculus ut oesophagus tunicis, accedente tamen extima serosa, a peritonaeo producta, subtilissimis vasculis sanguiferis et lymphaticis pertexta, tenera, pellucida, extra laevis et humida, ea facie, quà musculari jungitur membranae, a filamentis cellularibus flocculenta. Investit haec totum ventriculi ambitum, relictis tamen in arcu utroque, ubi in omenta abit, interstitiis, laxo et pinguiculo celluloso textu, majora vasa recipiente, obductis

Altera est muscolosa tunica, fibris constans rarioribus, celluloso textu connexis, ab oesophago plurimum productis, in sanis non nisi et torosis individuis conspicuis. Efficiunt fibrae istae triplex ferme stratum **): extimum, longitudinalium, ab oesophago potiore parte productarum, a cardia ultra pylorum in duodenum procedentium, inque ventriculo ipso penicilli adinstar dispersarum; stratum medium transversis constat et torosioribus fibris, quae multum se mutuo decussant, ipsumque ventriculum oblique ambiunt; intimum denique stratum circularibus effingitur fibris, quae ab uno ventriculi arcu ad alterum annuli instar procurrunt. — Tertia ventriculi tunica, nervea, vasculosa s. propria dicta intimae oesophagi membranae est productio. Efficit haec praecipuam stomachi partem; coloris est lactei, ceteris multo crassior, satis firma. Copiosis arteriis exhalantibus, cryptis muciparis, vasis absorbentibus et nervis instructa, munera ventriculi praecipua gerit. Jungitur facie extima cum tunica musculosa ope textus cellulosi. Facies interior epidermide pellucente, ostiolis vasorum exhalantium, ductulorum muciferorum et absorbentium vasorum perforata, vestitur tunica villosa dicta. Nectitur haec cum tunica propria ventriculi per textum cellulosum brevem qui copiosis perreptatur vasorum surculis, unde cum vasa haec pellucent, versusque interiora prominent, ipsa villosa tunica habitum accipit byssinum. Apparent tum in mucosa, tum in villosa tunica plicae majores, ab oesophago per omnem ventriculi ambitum radiatim excurrentes, quae varia se decussant directione, ipsasque has tunicas ductiles reddunt, unde repleto stomacho etiam disparent. Sunt aliae plicu-lae graciles, nec inflato stomacho disparentes,

e denso vasorum reti conflatae, in facie interiore ventriculi apparentes.

Ad ostium ventriculi oesophageum (c a r d i a m) fibrae circulares annulum efformant, qui ipsum id ostium coarctare saltem, aut plene etiam praecludere valet, unde s p h i n c t e r c a r d i a e dicitur. Ad ostium duodenale (p y l o r u m) mucosa ventriculi membrana in circularem complicatur processum (v a l v u l a m p y l o r i), cui musculares etiam fibrae obliquae et annulares interponuntur, ut adeo valvula haec mobilis, sphincteris adinstar, communionem inter ventriculum et tenue intestinum plus minus impedire possit. Pauciores sunt musculares fibrae ad latus sinistrum, unde ventriculus in c o e c u m expanditur s a c c u m seu f u n d u m, qui ventriculo repleto semiglobosam exhibet figuram a).

Adducitur ventriculo copiosus sanguis per tres arteriae c o e l i a c a e ramos: s t o m a c h i c u m, h e p a t i c u m et l i e n a l e m, e quibus art. c o r o n a r i a s i n i s t r a, c o r o n a r i a d e x t r a s. p y l o r i c a, atque g a s t r o - e p i p l o i c a d e x t r a et s i n i s t r a oriuntur. Adcedunt hae arteriae ad ventriculum omni ex parte a superiore et inferiore, a dextra et sinistra, omento leviter suspensae, quo impeditur, ne sanguinis iter sub vario ventriculi motu et volumine cohibeatur. Mittunt demum, ubi stomacho proximae sunt, surculos subtiles in viscus ipsum, hi vero surculi retia formant ad arcum utrumque, ineuntque copiosas inter se anastomoses, procurrunt serpentino itinere, ut exporrigi, illaeso sanguinis motu, diducto ventriculo possint; penetrant denique ipsas tunicas, pauciores serosae, plures musculari atque plurimos intimae ventriculi membranae ramulos submittentes. Adcedunt denique ad coecum ventriculi sac-

cum quatuor aut quinque surculi ab arteria splenica, arteriae breves dicti. — Venae ejusdem nominis, arteriis ampliores et valvulis destitutae, a capillaribus arteriis sanguinem recipiunt, feruntque omnes, exceptis aliquot venae coronariae sinistrae ramis, qui in venam azygam transeunt, ad lienalem et portarum venam. — Vasa absorbentia plurima in mucosa ventriculi superficie oriuntur; confluunt in arcu singulo in truncos principales, transeunt glandulas lymphaticas, in textu celluloso haerentes, et abeunt in ductum thoracicum.

Maximae dignitatis sunt nervi ventriculi, qui sensum peculiarem (§§. 257. 266.) ei tribuunt, ejusque gubernant vitales functiones. Subtiles quidem sunt, verum frequentes hujus visceris nervi, arterias plurimum retibus cingentes, cumque istis muscularem et intimam tunicam penetrantes. Pertinent isti ceteroquin ad gangliorum systema, intercedente nervo vago (§. 181.), cum cerebro peculiari modo connexi, unde actio stomachi involuntaria penitus est, coenaesthesi tamen in manifestum sensum, tum in normali statu (§. 259.), tum in morboso (§. 185.) exaltanda, aut in varias sympathias (§. 242.) adducenda. Cohaerent nervi et plexus gastrici praecipue cum plexu coeliaco (§. 180. n. 1.), cujus ope cum pluribus abdominis visceribus ventriculus jungitur; cum nervo vago autem nectuntur per oesophageos plexus b).

*) In embryone et infante ventriculus fere globosus est. Femineus angustior et magis oblongus, virilis brevior et amplior cernitur (Meckel in Cüvier's vergl. Anat. III. p. 378. not.).

**) LODER Tab. LXVIII. fig. 4. — a) ibid. Tab. LXI.

b) WALTER: tab. nerv. thorac. Tab. III. IV.

HALLER: Elem. phys. Lib. XIX. Sect. 1. T. VI. p. 108–164. — G. B. METZGER: historia anat. ventriculi. Tubing. 1661. 4. — Fr. GLISSON: de ventriculo et intestinis. Lond. 1677. 4. — Joh. Dav. METZGER'S respond. J. Chr. CRUSE: ventriculus hum. anatom. et physiol. consideratus. Regiom. 1788. 4. — H. A. WRISBERG: de nerv. gastricis. in Comment. Soc. Gotting. Vol. XV. — SÖMMERRING: de. corp. h. fabr. T. VI. §. 127—147. — Fr. HILDEBRANDT'S Lehrb. d. Anat. IV. §. 1998—2017.

§. 278.

Differentiae in animalibus.

Late patet per animale regnum digestionis adparatus, adeo ut nullum ferme reperiatur, classis etiam inferioris animal (§. 43.), quod omni destituatur tubi alimentarii vestigio. Hydra tota ut est, aliaque Zoophyta ventriculum referunt, brachiis mobilibus, quibus escam capiant, instructum *). Mollusca et crustacea manifesto gaudent ventriculo, estque id organon in vermibus nonnullis admirabilis plane fabricae **). — Insecta cum larvae adhuc sunt, amplum habent ventriculum, qui demum, ubi perfectum adtingunt statum, et vix aliqua jam adsumunt alimenta, in molem exiguam contrahitur a). — Pisces plerique oesophagum habent amplum et brevem, ut adeo limitem inter hunc et ventriculum ipsum discernere vix possis. Respondet haec partium structura velocitati, qua animalia haec raptam devorant, minime comminutam, offam. Multae autem occurrunt in piscium ventriculo varietates; differt enim id organon sua in variis speciebus figura, estque in nonnullis ejusdem cum tubo intestinali amplitudinis et fabricae; tunica villosa cum vasculosa in unam saepe concreta cernitur membranam; fibrae musculares apud nonnullos circa car-

diam et pylorum visibiles tantum sunt, cum alii adeo carnosum habent stomachum, ut strata muscularia per omnem organi ambitum ad plures lineas sint crassa. Sunt iterum alii, ubi mucosarum cryptarum stratum, musculari et vasculosae tunicae intersertum invenitur b). — Reptilium ventriculus eandem potissimum habet cum oesophago fabricam; destituitur plurimum sacco caeco, estque ovalis, oblongae figurae. Parietes tenues et pellucidi esse solent, muscularis tunica gracilis, et vasculosa cum intima in unum juncta. Valvula pylori in plurimis desideratur. Occurrunt tamen in variis reptilium familiis diversae harum partium varietates c).

Aves pleraeque triplici ferme instruuntur ventriculo. Intumescit nempe oesophagus inferiore colli parte in saccum insigniter dilatabilem, sub ipsa cute visibilem, musculoso-membranaceum, glandulosum, succique plenum, qui i n g l u v i e s dicitur. Maximae molis ingluvies cernitur in avibus granivoris, ubi in globosam expanditur vesicam; deest tamen Struthioni aliisque granivoris, tum plerisque carnivoris. Moratur cibus ingestus in hoc sacco eo diutius, quo durior fuerit, maceratur in succo secreto, et praeparatur pro ulteriore digestione. Peculiaris est H u n t e r i observatio, quod ingluvies avium (femellarum et marium), quae pullos suos alunt incubationis tempore intumescat, glandulosam accipiat indolem, vasa ejus turgida reddantur, atque materies caseosa in juvenibus etiam, secernatur, quae in senibus post octavum ab exclusione diem deficit d). Infra ingluviem oesophagus contrahitur, rursusque in ipso abdominis cavo in bulbum intumescit, minorem potissimum, ovalem, copiosis glandulis refertum, ipsi-

ipsique ventriculo carnoso, ut probabile est, humorem gastricum suppeditantem, qui echinus s. ventriculus succenturiatus dicitur. Ubi ingluvies deest, echinus ipso ventriculo carnoso major esse solet. Excurrit contractus infra ingluviem ad exiguam distantiam oesophagus, et inseritur in ventriculum carnosum s. stomachum proprie talem. Habet iste figuram globosam, ad latera parum compressam, superiore et dextra parte oesophagum recipientem; cardiae vicinus, paulo tamen inferior et posterior est pylorus. Extima ejus tunica peritonaei est productio; sequuntur musculi duo, quorum fibrae e centris tendineis duobus, in marginibus ventriculi existentibus, excurrunt. Intima tunica est celluloso-fibrosa, facie interiore reti vasculoso pertexta, et callosa epidermide vestita. Pylorus circularibus stringitur fibris, nulla existente valvula.

Ita se habent hae partes in plerisque avibus, aliquibus tamen occurrentibus varietatibus e). Musculorum autem robur pro vario alimenti genere varium est: fere membranaceus cernitur in carnivoris et insectivoris; robustior in omnivoris; atque robustissimus in granivoris, adeo, ut tanta insit triturationis vis, quo Gallinae ventriculus tubulos et globos ferreos comprimere, globos vitreos in pulverem conterere f), imo durissimos etiam lapides (onychin) et aureas monetas, succo gastrico utique cooperante, volumine minuere valet g).

Plurimae occurrunt varietates in mammalibus, unde varia ventriculi energia in cibum adsumtum, et ingestorum effectus varius intelligi potest. Sic sues hyoscyamo, boves cicuta etc. vescuntur, quae homini venena sunt, et per-

eunt canes, aliaeque mammalium species a minore nucis vomicae quantitate h). Membranae quidem eaedem sunt in ventriculo mammalium ut in humano; muscularis vero tunica in variis diversum habet robur; nunquam tamen eam accipit crassitudinem, ut carneam referat fabricam. Figura ventriculi plurimum differt: cernis hic globosam, ovalem aut oblongam, et alibi irregularem. Oesophagus, jam latior et brevior, jam angustior et longior, varia ratione in stomachum inseritur. In multis simplex est ventriculus, et complicatus in aliis, ita, ut membranae ejusdem indolis coarctatae plura efficiant conceptacula; denique dantur mammalia, composito, duplici, triplici aut quadruplici gaudentia ventriculo i).

Carnivora pleraque simplici instruuntur, humano simili ventriculo; ita etiam est in multis herbivoris et omnivoris, quorum tamen nonnulla (equus, mus, lepus, cuniculus etc.) complicatum gerunt stomachum, cujus membrana intima sua non modo differt in varia parte fabrica, verum etiam diversam exerit in cibum ingestum efficaciam k). In plura loculamenta divisus, aut multiplex plane cernitur ventriculus apud nonnulla herbivora (in Marmota criceto, Didelphi gigantea, in Sue Tajassu et Bradypo) et cetacea carnivora.

Peculiaris plane est organorum digestivorum fabrica in cornutis et ruminantibus animalibus, quatuor distinctis ventriculis instructis. Ventriculus primus (rumen s. ingluvies), in bestiis adultis maximus, externa facie duo referens tubera, interius vero in quatuor ferme caveas subdivisus, magnum cavi abdominis, sinistra praecipue, occupat spatium, estque membrana ejus

intima permultis conulis compressis distincta l). Istius appendix ferme apparet ventriculus secundus (reticulum), reliquis minor, sphaericus, dextra ante oesophagum et ingluviem situs, ipsumque tendineum diaphragmatis attingens centrum. Possidet iste robustiores ferme musculares fibras ac prior, et format tunica ejus intima, alba perinde ut in illo, cellulas polygonas, rete pulcherrimum efficientes. Dextra versus pone hepar tertius existit ventriculus (omasum, centipellio, echinus, liber), tenerioribus constans parietibus. Format membrana ejus intima procesus peculiares, libri folia imitantes, papillis parvis, miliaribus distinctos, quorum in ove 40, in bove usque 100 ferme adsunt. Infra omasum et in dextra ingluviei parte quartus denique existit ventriculus (abomasum, v. intestinalis, faliscus), post ingluviem maximus, oblongus, pyriformis, cujus tunica interna, praeter notabiles et longitudinales plicas, nihil peculiaris exhibet. Communicant tres primi ventriculi ope productionis musculoso-membranaceae oesophagi, quae in statu relaxato sulcum, atque tubum perfectum tum refert, ubi musculares ejus columnae ad se mutuo accedunt m).

Defertur pabulum per sulcum eum in ingluviem, ubi colligitur; traducitur hinc per portiones minores in reticulum, maceratur hic, et reducitur ope motus antiperistaltici in oesophagum, eque isto in oris cavum, ubi novae subjicitur confectioni (ruminationi), rursusque deglutitur, et, clauso nunc canali, immediate in tertium deducitur ventriculum. Moratur ruminatus cibus aliquo tempore in omaso, porro subigitur, ipsique tandem traditur abomaso, in quo plene digeritur n). Potulenta pariter sulco

aperto in primum et secundum ventriculum effunduntur, clauso in tertium deferuntur o).

Arteriae ventriculi in omnibus altiorum ordinum animalibus ex aorta subnascuntur; venae ejus in mammalibus, avibus, amphibiis et piscibus ad venam portarum sanguinem deferunt. Apud insecta copiosa et magna vasa aërea ventriculum adeunt. Nervus vagus apud animalia perfectiora ventriculum pariter, ut in homine (§. 277.), cum cerebrali jungit systemate; imo advertitur eadem ferme conjunctio in ipsis quoque insectis p).

*) BLUMENBACH'S Handb. d. vergl. Anat. p. 162. — Ejusd. Handb. d. Naturgeschicte. Aufl. 6. p. 468.

**) BLUMENBACH'S vergl. Anat. §. 107. — a) ibid. §. 105.

b) CÜVIER'S vergl. Anat. III. p. 424. sq. — c) ibid. p. 420.

d) ibid. p. 415. not. Meckel's. — e) ibid. p. 414. sq.

f) ibid. p. 373. — g) BLUMENBACH l. c. p. 149.

h) Cortex venenatus, qui aliquot abhinc annis sub Angusturae nomine vendebatur, ut propriis didici experimentis, equos, sues, canes, anseres et gallinas brevi tempore enecat, columbas tamen vix adficit.

i) CÜVIER l. c. p. 381. sq. et Tab. XVI.

k) BLUMENBACH l. c. §. 87.

l) In ventriculo primo, rarius in secundo, concrementa peculiaria (bezoar), e pilis deglutitis aut indigestis vegetabilium fibris, vel denique e materie calculosa constantia, non raro reperiuntur (Blumenbach l. c. p. 132.).

m) CÜVIER l. c. p. 400. sq. et Tab. XVII. — BLUMENBACH l. c. §. 89.

n) Videtur ruminatio brutorum voluntarius esse actus, quod et hominum ruminantium probant exempla (Blumenbach l. c. p. 137. *).

o) HALLER: Elem. phys. VI, p. 294. — TREVIRANUS: Biologie, IV. p. 386. sq.

p) TREVIRANUS: Biologie IV. p. 340. sq.

§. 279.

Succus gastricus.

Maximi momenti est humor gastricus, qui in interioribus ventriculi parietibus, arteriis praecipue exhalantibus, secernitur, verum ciborum menstruum. Videntur autem plures ejus humoris esse fontes: saliva quippe deglutita (§. 273.), exhalatus arteriarum vasculosae ventriculi membranae (§. 277.) vapor, et mucus cryptularum muciferarum, in oesophago et ventriculo ipso haerentium. His accedit bilis, et facile etiam humor pancreaticus, quae in animalibus nonnullis per duodenum in ventriculum feruntur *); imo docet BICHAT, bilem hepaticam in jejunum ventriculum constanter ferri **). Adest in ventriculo nonnullorum animalium, ut avium maxime ostendit echinus (§. 278.), apparatus manifeste glandulosus, humorem gastricum secernens a), et statuerunt plures cum SPALLANZANIO auctores, ventriculum etiam humanum glandulis instrui, quae circa pylorum copiosae inveniuntur, peculiarem humorem secernentes b). In animalibus iis, quae composito gaudent ventriculo, humores secreti differunt, adeo, ut ruminantium primi tres ventriculi aquoso-mucosum, et tertius nonnisi verum gastricum secernant humorem.

Est itaque succus gastricus e memoratis liquidis compositus humor, qui in variis animalium speciebus, et in ipso etiam homine pro vario alimentorum genere, et aliarum circumstantiarum conditione, vario modo differt. Analysis

chemica humoris gastrici, vario artificio collecti c), a STEEVENS, REAUMUR, SPALLANZANI, SCOPOLI, BRUGNATELLI, CARMINATI, VAUQUELIN etc. multum quidem tentata, imperfecta tamen hucdum est. E Vauqueliniano tentamine apparuit, humorem eum, a herbivoris animalibus desumtum, semper acidi phosphorici prodere vestigia, cum in carnivoris et homine nec acidam nec alcalinam manifeste ostendit indolem d). Est autem apud hominem humor idem fluidus, parum viscosus, diaphanus, sine colore et odore, subsalsi saporis; non mutat vegetabilium pigmenta; continet albuminis exiguam quantitatem, quae alcoholis ope ex eo praecipitatur; calore ferme totus avolat. Sicca destillatione substantias largitur, partibus animalibus proprias: ammoniam, oleum empyreumaticum, carbonem, parum salis culinaris ac calcareae, et minimam ferri quantitatem e).

Peculiares vero sunt humoris gastrici proprietates, e chemicis regulis minime exponendae.

1) Gaudet peculiari vi, qua substantias varias solvit, inque singularem, grisescentem pultem (chymum) convertit. Differt autem haec humoris virtus, ut Spallanzanianis praecipue didicimus experimentis, in variis animalibus, estque aliis quoque respectibus relativa:

a) Observatur ea ferme ratio, ut humor iste tanto minorem habeat solvendi vim, quo vires mechanicae apparatus masticatorii et ventriculi majores fuerint, et vicissim. Sic aves, quae robusto gaudent ventriculo (§. 278.), tam debilem habent succum gastricum, ut grana non contrita solvere haud valeat;

aves omnivorae, aliaque animalia similia, quae cibum commolunt, et ventriculo minus robusto gaudent, succum gastricum habent efficaciorem, non tamen ita potentem, ut amphibia et pisces, quorum humor digestivus animalia integra, etiam ossa devorata solvit.

b) Retinet succus gastricus solventem suam virtutem intra ventriculum animalium a morte etiam per tempus aliquod, ita, ut modo enecata praevie devoratum cibum, vel post mortem etiam impositum, digerant f). Etiam exemtus e ventriculo humor, donec incorruptus est, accedente calore snfficiente, materias solvit, ventriculo secus digestibiles.

c) Resolvit is humor tales tantum substantias, quas animalia digerere secus valent, adeo, ut herbivororum succus vegetabilia, atque carnivororum animales tantum partes solvat. Potest tamen humor idem per cibum contrarium sic mutari, ut aliam accipiat solvendi potestatem, quemadmodum in animalibus videmus, quae naturae suae opposito saepe adsuefiunt cibo (§. 262.).

d) Substantiae e regno minerali descendentes et simpliciores humore gastrico vix solvuntur, licet humanus dura etiam ossa corrodat, et metalla, oxydando facile, adgrediatur, atque canum succus dentium quoque encaustum mutet. Partes autem e regno organico descendentes tum non nisi solvit, ubi vitae individuae non amplius gaudent energia. Inde igitur est, quod gastricus humor vermes intestinales, quousque vivunt, non resolvat, nec ipsos ventriculi parietes

adgrediatur. A morte autem, ut Hunter observavit g), idem humor ventriculum et alias vicinas partes corrodit h).

e) Resistunt succo gastrico singulari modo vegetabilium et animalium cuticulae. Instruuntur ex eo aves, quae granis vescuntur, rostro et musculoso admodum ventriculo, quibus ea conterere valeant. Inde etiam est, quod semina vegetabilium, legumina et fructus, praevie non masticata, et cutis animalium epidermide vestita, a homine integra secedant. Partes epidermidi similes, pili, ungues, eodem humore insolubiles quoque sunt.

f) Animalium nonnullorum, ruminantium praecipue, gastricus humor in substantias varias non agit, nisi prius masticatae, maceratae et cum saliva aliisque humoribus subactae fuerint; animalium vero rapacium, avium amphibiorum, piscium etc. liquor in crudas etiam agit substantias.

Peculiaris haec solvendi vis, per analysin chemicam humoris gastrici ceteroquin non eruenda, aliis quoque inest, minore licet gradu, animalibus humoribus. Comperit enim P. Smith, quod carnes, ossa et aliae animales substantiae, cavo abdominis vivorum animalium impositae, vel cuti subjectae, penitus resolvantur i).

2). Altera succi gastrici proprietas est ea, quod lac et alias substantias, albumen continentes, coagulet. Retinet indolem hanc humor iste post mortem adhuc, adeo, ut mucosa omasi et abomasi vitulorum tunica, etiam tenui lixivio prius, ut Young testatur, eluta, exigua portione in aqua macerata, hanc coagulante impraegnet virtute k).

3) Habet succus gastricus humanus et aliorum complurium animalium antisepticam virtutem, quae substantiarum putredinem praecavere, et praesentem etiam tollere valet, quo etiam ad depuranda ac sananda ulcera a Senebier, Jürine, Carminati etc. optimo cum fructu adhibitus fuerat l).

4) Acidam succi gastrici indolem, quam Spallanzani cum pluribus aliis in dubium vocavit, coagulatio albuminis et lactis, atque antiseptica ejus virtus probat. Prodit dein idem humor acidam naturam apud animalia classis superioris odore, et rufat etiam caerulea vegetabilium pigmenta. Carminati, qui prius carnivororum humorem acidum, et phytophagorum alcalinum declaravit, tardius et in his acidum comperit, modo putredine non sit corruptus. Experimentis cell. Viridet et Werner innotuit acidam humoris naturam in superioribus tubi alimentarii partibus vix discernendam, atque maximam in ventriculi fundo esse m). Cujus autem generis id acidum sit, quod gastrico humori tantam tribuit solvendi vim, actu disputatur. Autumat cel. Treviranus, praeter acidum phosphoricum etiam lacticum inesse, siquidem serum lactis acidulum cum farina et carne mistum, et temperaturae 60—70 gr. expositum, in liquidum abierit, chymo simile n). Putat praeterea acidum fluoricum in ventriculi humore contineri, siquidem testante Platnero onyx in ventriculo gallinae quatuor dierum spatio una quarta parte minutus fuerit, et globuli vitrei aliaque fragmenta vitrea, ut Reaumur et Spallanzani experti sunt, intra paucas horas in gallinarum ventriculo, sine omni membranae intimae laesione, conterantur. Ipsum etiam encaustum vasorum fictilium, ut Treviranus vidit,

a gallinarum gastrico humore corroditur. Censet idem auctor, hypothesin hanc id phaenomenon, quod succus gastricus nonnullorum animalium nec acidam nec alcalinam prodat indolem, optime diluere, siquidem experimentis Wieglebianis innotuerit, ammonium fluoricum siliceam via humida perinde, ut liberum acidum fluoricum solvere o). Instituta autem tardius experimenta, ut cel. vir fatetur, hypothesin hanc non confirmarunt p).

*) CÜVIER'S vergl. Anat. III. p. 372.

**) Allgem. Anat. I. 2. p. 210.

a) HALLER: Elem. phys. VI. p. 138.

b) SPALLANZANI'S Versuche ü. d. Verdaungs-Geschäfte d. M. u. verschieden. Thier-Arten: nebst einigen Bemerkungg. v. H. SENEBIER. Übers. v. Ch. Fried. MICHAELIS. Leipz. 1785. 8. pag. 392.

c) Potest succus gastricus obtineri e ventriculo famelicorum et nunc mactatorum animalium. Obtinuit SPALLANZANI hac ratione e primis duobus ovis ventriculis post biduum jejunium 30 uncias ejus humoris (l. c. p. 143.); ope spongiae, tubulis perforatis impositae, inque ventriculum detrusae, et vomitu rejectae, drachmas duas ejus laticis e quinque corvis collegit. Commodum remedium est, quod GOSSE adhibuit: aëre nempe deglutito vomitum sibi ciebat, quo jejuno ventriculo ultra unciam gastrici humoris obtinuit (ibid. p. 396.). Aquilae jejuno ventriculo superfluum revomunt humorem, adeo, ut SPALLANZANI singulis diebus 6. drachmas ab una collegerit (ibid. p. 191.).

d) BERZELIUS: Uebers. d. thier. Chemie. p. 48.

e) AUTENRIETH'S Handb. d. Physiologie II. §. 596.— TREVIRANUS: Biologie IV. p. 357.

f) SPALLANZANI. l. c. §. 225. sq.

g) Philos. Transact. Year 1722. p. 447.

h) Cel. JAEGER emollitionem ventriculi pro morbosa declarat metamorphosi, quae apud infantes saepe occur-

rit, et adeo nonnunquam increscit, ut tunicae ejus etiam perforentur (Hufeland's u. Hymli's Journal d. pract. Heilkunde, 1811. Bd. V. St. 5. — 1813. Bd. IV. St. 1.). — Cel. TREVIRANUS autem reponit, observationes has id saltem ostendere, quod morbi nonnulli tonum ventriculi minuant, et succi gastrici actionem facilitent. Vidit enim ventriculum et alias vicinas partes in animalibus imperfectioribus, spiritu vini adservatis, saepe resolutas (l. c. p. 347.).

i) PFAFF'S u. SCHEEL'S Nordisches Arch. f. Natur. Kunde etc. Bd. III. St. 2. p. 134.

k) BERZELIUS l. c. p. 42.

l) SPALLANZANI l. c. §. 250—255. et Zusätze p. 13.— B. CARMINATI'S Unters. ü. d. Natur. u. d. Gebrauch d. Magensaftes i. d. Arzwiss. u. Wundarzneyk.; a. d. Ital. Wien, 1785. 8. —. I. SENEBIER'S Beob. ü. d. Gebr. d. Magensaftes in d. Wundarzneykunde; a. d. Fr. Mannh. 1785. 8.

m) TREVIRANUS l. c. p. 350. sq. — n) ibid. p. 385.

o) ibid. p. 361. sq. — p) ibid. p. 659. sq.

§. 280.

Actio ventriculi.

Praeparatus in cavo oris cibus inque ventriculum deglutitus (§. 272—275.), hujus vitali actione et gastrici humoris virtute in pultem peculiarem, quam chymum dicunt mutatur. Perdunt substantiae digestibiles nativum colorem, odorem, saporem et consistentiam, ut adeo chymus pultem referat minus consistentem, ingrati, nauseosi odoris et fatui saporis, subcinerei coloris, quae acidi liberi indicia per id prodit, quod metalla (cuprum, mercurium etc.) oxydet, et caeruleos etiam vegetabilium succos, ut WERNER in mammalibus comperit *), rufet. Invenit EMMERT in fluida chymi, ab equo desumti, parte gelatinam, acidum liberum et fixum (phosphoricum putat) et ferrum potenter oxy-

datum **). Debent igitur vegetabiles substantiae, colla praeprimis et amylum (§. 263. n. 3. 4.), in gelatinam transmutari. Qua autem ratione id accidat, cel. TREVIRANUS experimentis dilucidare sategit, quibus observationem a HATCHETT factam a), albumen per acidum nitricum dilutum in gelatinam mutari (§. 100.), confirmavit et uberius illustravit. Comperit autem, quod albumen, cum certa acidorum quantitate (acetici, phosphorici) nuptum, in gelatinam vertatur; cum acidis vero et alcalibus simul tractatum in mucum abeat, atque magis oxydatum, per oxyda metallorum praecipue, tanquam principium fibrosum praecipitetur b).

Non possumus non agnoscere, his et aliis experimentis succi gastrici actionem multum illustrari; procul tamen abest, ut ventriculi functionem e chemiae legibus exponendam credamus, unde ad mechanicam, chemicam et biodynamicam simul reflectere potius debemus actionem.

Tempus, quo cibus eget, ut digeratur, inque chymum versus ventriculum deserat, determinari difficulter potest, siquidem varia sit in diversis hominibus et animalibus ventriculi vis, et varius etiam cibus diverso egeat tempore, quo concoqui possit. Observationibus WALÆI et aliorum didicimus, substantias duriores a ventriculo diutius retineri, et digestas multo citius per pylorum abire. Carnes, crudas fere, post dies 14 vomitu rejectas, minime tamen corruptas vidimus; substantiae durae, coria, membranae, adeps, caseus, legumina, fructus varii, baccae etc. mensibus integris et annis in stomacho haeserunt c). Statuit Joh. VIRIDET pro aquosis semihoram, fructibus horaeis, carnibus et

pane tres usque quinque, et pro durioribus septem usque octo horas in homine requiri d). Cel. GOSSE, qui aëre deglutito vomitum sibi ciebat (§. 279. c.), ingestum ante dimidiam horam cibum vix mutatum vidit; post horam in pultem conversum advertit, et copioso succo gastrico mistum, sapore tamen parum mutato. Simili denique ratione se habuit chymus, post duas a pastu horas rejectus; revomuit tamen isto tempore dimidiam tantum adsumti cibi quantitatem. Longior ciborum in ventriculo est mora in somno, dumque corpus quiescit; brevior, dum vigilamus, aut labore corpus exercetur.

*) HORKEL'S Arch. f. d. thier. Chemie I. B. 3. H.

**) REIL'S u. AUTENRIETH'S Archiv. VIII. p. 176.

a) Phil. Transact. Year 1800. P. 2. p. 327.

b) Biologie. IV. p. 364. sq.

c) HALLER: Elem. phys. VI. p. 279. — d) ibid. p. 280.

§. 281.

Actio ventriculi mechanica.

Docuit olim ERASISTRATUS, et post eum Archibaldus PITCAIRN, HECQUET, FAGON et plures Jatromathematici (§. 31), cibum solo fere mechanico ventriculi tritu confici. At repositum his dudum est, pisces et amphibia membranaceo plurimum ventriculo instructa (§. 278.), tantis gaudere digestivis viribus, ut bestias integras una cum ossibus concoquant (§. 279. n. 1. a); nec ventriculum ita structum esse, ut parietes ejus, cum repletus est, contingere semet possint *). Denique repugnant huic opinioni observationes illae, quae ostendunt, succum gastricum substantias sine omni mechanico attritu dissolvere. Etsi ventriculo humano tantae vi-

res haud insint, ut carnoso avium stomacho, tunica tamen muscularis sua gerit in digestione munera, et movetur viscus idem a partibus etiam vicinis, quo alimentorum concoctio promovetur.

Gaudet quippe ventriculus manifesta organica contractilitate, variis stimulis, aliquo etiam tempore, post mortem sollicitanda, ut adeo in nuper exstinctis cadaveribus, vel in parte aliqua, vel ex toto contractus saepe appareat **). Observatur autem ut vivicidia docent, peristalticus quidam motus, qui a stimulo quodam suscitatus, oscillatorius initio est, ac demum a cardia versus pylorum certo ordine procedit, hocque clauso ad cardiam iterum redit. Cum igitur contenta ventriculi, nervorum ope, strata muscularia (§. 277.) irritant, cardiae et pylori sphincteres semet contrahunt, nihilque in oesophagum redire aut exire in duodenum sinunt; sequuntur modo contractiones et alternae dilatationes in distinctis ventriculi partibus, quae eousque alternam sequuntur directionem, donec ingesta cum ventriculi humoribus probe subacta, inque chymum conversa fuerint. Hoc facto pylori sphincter non amplius irritatur, relaxatur, et transmittit liquidam pultem, quae continuato peristaltico motu hactenus promovetur, ut ventriculus pedetentim ex toto vacuetur. Est igitur muscularis ventriculi contractio triplici modo utilis: continet cibum ingestum, subigit eum cum humore gastrico, et promovet digestum. Inde igitur est, quod relaxato ventriculi tono, aut depressa ejus irritabilitate, digestio male procedat, ipsique etiam cibi vix mutati alvo secedant.

Quanta autem sit contractionis istius vis, determinari quidem non potest; tantam tamen

putes, ut, quae olim compluribus librarum millibus aequalis statuebatur a), ventriculi lumen penitus coarctare, spinas, acus, pilos et alia minutiora corpora evacuare possit. Multo majorem esse vim in carnoso avium ventriculo (§. 278.) jam diximus. In his autem verus fit ingestorum tritus, siquidem chemica succi gastrici vis, ut SPALLANZANI expertus est, minime sufficiat ad solvendum cibum, tubulis cribrorum modo foratis, inclusum, ipsi vero tubuli, aliaque dura corpora ab ingente ventriculi vi saepe frangantur. Sic etiam gallus Indicus nuces avellanas ventriculo frangit, quae Borelli calculo vim requirunt 534. librarum b). Putarunt REDI, REAUMUR et alii observatores, sabulum et lapillos, in avium ventriculo constanter reperibiles, durorum corporum commolitionem promovere; advertit tamen SPALLANZANI, sine iis lapillis durissima corpora fracta et contrita fuisse c).

Alter est motus ventriculi passivus, quem a musculis abdominalibus et diaphragmate, sub alterno respirationis actu commotis, experitur. Videtur iste ad ventriculi functionem, ut HALLERUS docet d), haud parum conferre, licet alii opposuerint, in normali statu pressionem hanc exigui esse momenti e): etenim notum est, quantum cingulum artificiale debiles adjuvet ventriculi vires.

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 332. sq. — **) ibid. p. 260. §. 4.

a) ibid. p. 274. — b) ibid. p. 268.

c) Versuche ü. d. Verdauungs-Geschäft. §. 23—33.

d) HALLER l. c. p. 258. sq. —

e) TREVIRANUS: Biologie IV. p. 379. sq.

§. 282.

Actio ventriculi chemica.

Cum de chemica digestionis causa loquimur, peculiarem intelligimus humoris gastrici virtutem, qua substantias varias, chemica indole saepe oppositas, resolvere, inque chymum convertere valet (§. 279.). Erat autem veterum opinio, cibum in ventriculo fermentare, aut plane putrescere. Hanc tenuerunt opinionem HIPPOCRATES, EMPEDOCLES, PLISTONICUS, DIONYSIUS AEGEUS, ac demum LISTER etc. *). Procul tamen abest ab energia ventriculi vivi, ut veram admittat putredinem; imo tanta potius inest gastrico humori et ventriculo vis, ut carnes putrefactas et alias corruptas substantias emendent et ab ulteriore corruptione tueantur **). HELMONTIUS, SYLVIUS et alii Jatrochemici (§. 30.) fermentum aliquod in ventriculo adesse statuerunt, quo cibi in fermentationem rapiantur et digerantur. Eandem ferme opinionem PRINGLE et MACBRIDE tenebant, docentes: veram esse fermentationem, qua cibi, humoribus inquilinis mixti, et ventriculi calori subjecti, digeruntur, siquidem substantiae animales, et vegetabiles, in cibum adhiberi solitae, saliva vel aqua humectatae et altiori temperaturae expositae, fermentent a). Repugnat autem huic opinioni id, quod ventriculus tales etiam resolvat substantias, quae secus nulla fermentationis specie resolvuntur, ut ossa ostendunt et alia dura corpora. Observavit dein SPALLANZANI cum pluribus aliis naturae scrutatoribus, quod, licet aliqua accidat in oesophago digestio, majores bestiae, a piscibus et aliis rapacibus animalibus devoratae, ea saltem parte vere digerantur, qua actioni ventriculi exponuntur, iis portionibus,

quae

quae in oesophago aut in duodeno haerent, fere crudis permanentibus. Denique aër, qui in tertio animalium ruminantium ventriculo sub alimentorum resolutione evolvitur, ut Davy et Brande experti sunt, nec inflammabilis est, nec acido carbonico mistus b).

Nullum quidem est dubium succum gastricum, ceterosque humores inquilinos chemice agere in cibum ingestum; ipsa tamen haec actio nec maceratio aut coctio nec proprie fermentatio dici potest; verum solutio est sui generis, quae menstruis peculiaribus, vitali processu productis, in regno sic dicto anorganico nullibi reperibilibus, ad leges singulares, et cuique animalium speciei proprias, peragitur. Ingeniosa certe sunt, quae de succi gastrici mixtione a viris cell. accepimus (§. 279.); minime tamen sufficiunt ad exponendam illius virtutem, ut eum potius tanquam substantiam distinctam considerare debeamus, cujus indoles, non satis hucdum cognita, per observationes ulteriores sit eruenda.

Eo autem tendit chemica ejus humoris actio, ut alimenta penitus mutet, ipsique corpori organico pro aliquo gradu adsimilet. Quia vero inflammabilia in alimentis praevalent (§§. 258. 263. 264.), succus gastricus, in quo oxygenium aliqua saltem ratione praedominatur (§. 279. n. 4.), oxydando in ea agit; coagulat prius substantias albuminosas, easque iterum solvit, convertit in gelatinam et efficit chymum manifeste acidulum (§. 280.). Inde etiam est, quod ventriculo labefactato cibi ingesti, ut multoties videmus, in acidam facile tendant corruptionem. Aqua gastrici humoris salinas, gelatinosas et mucilaginosas alimentorum solvit particulas, et

subigunt simul gelatina atque salinae hujus partes substantias ciborum oleosas, inque emulsionis convertunt speciem.

Auget oxydationis hunc processum et promovet chemico-vitalem humoris gastrici actionem aër quoque, qui cibo inter masticandum admiscetur. Inde igitur est, quod contagia per ventriculum minus agant, quam per vias alias, siquidem indoles eorum, phlogistica potissimum, per processum oxydantem hic destruatur c). Praestat idem aër, qui ventriculi calore expanditur, et eam utilitatem, quod cibi particulas ab invicem dissolvat, ipsosque ventriculi parietes tendat, et in vicina agat viscera, atque stimulo suo mechanico functiones eorum concitare adjuvet. Insignem autem esse aëris atmosphaerici in digestione partem, vel ea ostendit observatio, quod oris cavum in plerisque animalibus simul sit locus, quo aër adspiratur. In avibus dein aër adspiratus in cellulas abit, ventriculo et ingluviei adnexas; in piscibus vesica aërea natationi praefecta, in oesophagum aperitur; denique vasa aërea insectorum numerosa ventriculum adeunt d).

Quemadmodum calor chemicas auget adfinitates et vitales promovet functiones (§. 223—224.), ita et digestionem plurimum adjuvat. Observationibus SPALLANZANII constat, succum gastricum carnes vix mutare, cum infra 10 gr. fuerit temperatura, eoque celerius eas dissolvi, quo altior fuerit caloris gradus e). Animalia frigidi sanguinis, quae ab externa temperatura magis dependent, hyemali tempore vix digerunt. Vicissim augetur corporis calor per ipsam digestionem, ut adeo uberior cibi manducatio congelationis minuat periculum, ipsaque regio ven-

triculi maximum exhibeat in animalibus caloris gradum f). Inde etiam, Hallero opinante, metaphora invaluit, qua post Hippocratem plures usi sunt, cibum in ventriculo concoqui g).

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 321. sq.

**) SPALLANZANI l. c. §. 249. sq. §. 255. sq. — a) ibid. p. 258.

b) TREVIRANUS: Biologie IV. p. 349.

c) AUTENRIETH'S Physiologie II. §. 598. p. 52.

d) HALLER l. c. p. 296. §. 17. — e) SPALLANZANI l. c. §§. 56. 57.

f) AUTENRIETH l. c. I. §§. 534. 535. II. §. 600.

g) Elem. phys. VI. p. 335.

§. 283.

Actio ventriculi dynamica.

Omnis ventriculi actio insigni gubernatur nervorum apparatu (§. 277.), qui arteriarum ramulos reticulis providet, fibris muscularibus surculos mittit, et papillas, sensu corporeo praeditas, in mucosae tunicae interna facie effingit. Tanta nervorum organicorum copia, quae isthic concurrit, centrum ferme efficit vitae reproductivae, ut adeo omnis coenaestheseos mutatio ventriculum adficiat, hocque adfecto reliquae protinus laedantur organicae functiones. His autem nervis ventriculi functiones regi, omnemque mechanicam et chemicam ejus organi actionem biodynamicae subjectam esse efficientiae, sequentes evincunt observationes.

1) Etsi demus, humorem gastricum chemice agere in cibum, ipse tamen hic sui generis liquor per vitalem producitur secretionem, et ta-

les prodit qualitates, quae in nulla simplici aut composita substantia reperiuntur (§. 282.). Secretio autem humoris istius a vitalitate nervorum et vasorum secernentium penitus gubernatur, quod vel maxime pathematum et animi adfectuum, digestionem subito laedentium, ostendit effectus. Advertit dein B. C. BRODIE, rescissis nervis paris vagi et sympathici, secretionem succi gastrici cohiberi *).

2) Permulta docent experimenta, nervo vago ea ratione laeso, ut imponderabile bioticum ventriculo adducere et vitalitatem ejus organi conservare non amplius possit, stomachi officia protinus laedi. Resecto enim eo nervorum pari ventriculus spastice contrahitur, cietur vomitus **), vel relàxatur adeo, ut a morte admodum expansus inveniatur a). Similes effectus observarunt BRUNN et HALLER, etiam a ligatis iis nervis, et videbantur etiam cibi corrupti fuisse b), vel saltem indigesti manserunt, nec amplius cibum sumserunt animalia post operationem eam c). Easdem observationes confirmarunt experimentis nuper institutis DUCROTOY de Blainville d) et A. F. EMMERT e). Denique convellitur animalium ventriculus, cum nervus vagus mechanice aut chemice stimulatur, etiam tum, ubi id in remotiore accidit loco.

3) Peculiaris consensus, qui inter stomachum et cerebrum viget, satis ostendit, id viscus nervorum potestati penitus subjectum esse. Encephalo inflammato, aliaque ratione adfecto, vel peregrino quodam stimulo irritato, vomitus sequitur, aut alio modo adficitur ventriculus. Torpente a causa mechanica vel dynamica cerebro, ut in mania et apoplexia videmus, irritabilitas ventriculi saepe ita deprimitur, ut majores eme-

ticorum doses vomitum non moveant. Sensu interno exaltato, mente nimium intenta, vel animo curis majoribus occupato, digestio labefactatur. Vicissim reagit ipse ventriculus in cerebrum, ut eo quoquo modo adfecto caput doleat, vertigine adficiatur, et mentis facultates deprimantur.

4) Sensus peculiaris et specifica stimulorum receptivitas, quibus ventriculus gaudet, sensibilitatem praevalere, hacque ipsa visceris ejus gubernari functiones ostendunt. Sensus enim famis, sitis, satietatis, fastidii, nauseae, aegritudinis etc. cum digestione in certa sunt relatione, estque tanta nervorum in ventriculo potestas, ut hoc sano secundae valetudinis sensatio per omne corpus percipiatur, aegrotante, aliae, etiam remotiores partes, organa et systemata in compassionem adducantur. Inde etiam est, quod ab ictu ventriculo illato, quo plexus solaris (§. 180. n. 2.) commovetur, tam gravia oriantur symptomata, ac si encephalus ipse aut medulla spinalis commota fuissent, gravia superveniant animi deliquia, convulsiones, paralysis, mors. Summam vigere stimulorum receptivitatem in hoc viscere, medicamentorum et venenorum ingestorum subitaneus ostendit effectus, et docent emetica, quae a remotis etiam locis in ventriculum agunt, specificam hujus vitalitatem (§. 66.). Ob sensum hunc peculiarem, HELMONTIUS animae intellectualis sedem in ventriculo existere docuit (§. 30. n. 3), quam opinionem et Joh. WOODWARD sequebatur f). Plura de organicae sensibilitatis hoc centro tum dicemus, ubi magnetismi animalis scrutabimur phaenomena.

5) Ipsa denique phaenomena, quae digestionem comitantur, manifeste ostendunt, fun-

ctionem eam biodynamicam omnino esse, perque vitalem energiam penitus gubernari et peragi. Omnis enim vitalis energia digestionis tempore in apparatu digestivo quodam modo concentratur, ut adeo vitae intensio hic culminet, reliquis functionibus, sensiferae praeprimis vitae, depressis. Languent vires musculares, et deprimitur sensuum acumen; officia mentis, vis perceptionis, memoria, imaginatio, abstrahendi et judicandi potestas suo minuuntur vigore. Secretiones quaevis, ad ipsam digestionem nihil facientes, eadem minuuntur periodo: arescit cutis, siccatur os, minuitur in reliquo corpore nativus calor, et oritur non raro, in debilioribus praecipue individuis, febriculae species. Inde etiam est, quod nimia mentis aut corporis exercitia chymificationem impediant, et omnia ei obsint functioni, quae vitalitatem aliorsum avocant; inde etiam intelligitur, quare indigestio reproductivum processum, qui pro consolidandis vulneribus, ulceribus, fracturis etc. requiritur, impediat. Peracta demum digestione et chylificatione, aequilibrium vitalis energiae restituitur; recreantur vires omnium totius corporis systematum et organorum; recuperant functiones quaevis amissam energiam, et propagatur per organismum universum gratus secundae valetudinis sensus.

*) Bibliothéque de Médecine Britannique, rédigée par MM. J. G. V. MILLINGEN etc. etc. Paris. 1814. 8. I. — REIL'S Arch. XII. 3. H. — J. F. MECKEL'S Deutsches Arch. f. d. Physiol. Halle. u. Berl. 1815. 8. I. p. 426.

**) BAGLIVI dissert. de observ. anat. et pract. Exp. 7. — VALSALVA (in Morgagni epist. anat. XIII. p. 604.) — PETIT: Mém. d. l' Acad. Roy. des sc. de Paris. A. 1727. p. 1. — DUPUYTRENS: Biblioth. méd. T. XVII.

a) LE GALLOIS: Expér. sur le principe de la vie. p. 214.

b) BRUNN: Experimenta circa ligaturas nervorum in vivis animalibus instit. Gotting. 1753. — HALLER: Mém. sur les parties sensibles et irritables. T. I. Exp. 182, 185, 186, 188.

c) ARNEMANN'S Versuche ü. d. Regeneration. I. p. 262. — EMMERT (in Reil's u. Autenrieth's Arch. IX. p. 380. sq.) — LE GALLOIS l. c. p. 217.

d) GEHLEN'S Journal f. d. Chemie etc. VII. p. 532.

e) REIL'S u. AUTENRIETH'S Archiv XI. p. 129.

f) VAN HELMONT: ortus medicinae Amst. 1652. p. 233. — HALLER: Elem. phys. VI. p. 339.

§. 284.

Motus ventriculi antiperistalticus.

Eo tendit ventriculi motus (§. 281.), ut cibum subigat, et chymum paratum in duodenum propellat. Dantur tamen animalia, quae ex natura sua partem cibi non digestam revomunt, uti sunt aves nonnullae et piscium familiae *). Apud apes primus ventriculus haustello attractum e floribus succum pro parte in mel convertit, quod insecta ea vomitu rejiciunt, cum residuum in alimentarium defertur ductum, in nutritionem convertendum **). Inter quadrupeda canes et feles facillime, et fere arbitrarie vomunt, unde et venenis melius resistunt. Non vomunt ruminantia, ob musculos abdominis latissime discedentes, et minorem pressionem in ventriculum exerentes. Nec equi vomere sciunt, fortioribus etiam emeticis propinatis, ob oesophagi facile angustiam, ejusque obliquam in ventriculum insertionem, quae similis sit ureterum insertioni, ut adeo compresso etiam stomacho ne aqua quidem exeat. His causis adcedit musculorum abdominalium et diaphragmatis debi-

litas a), ac praevalentes ad cardiam fibrae musculares.

Homo in aegrotante saltem statu, ventriculo immediate aut per consensum irritato, vomit. Dantur tamen nonnulli, qui ingesta per ruminationis modum (§. 278.) voluntarie reddunt, aut qui nauseosis ideis, aliisve causis ad vomendum facile provocantur b). Monere tamen debemus, dari individua, quae ob peculiarem ventriculi et oesophagi structuram nullo plane modo, ut aliquoties vidimus, ad emesin provocari possunt, summosque patiuntur ab emeticis cruciatus, nec exiguo vitae periculo ab incauto tentamine subjiciuntur c).

A causis in ventriculum agentibus, idiopathicis vel sympathicis, saepius fit, et accidit frequentius apud debiles, hypochondriacos, feminas hystericas, aut ubi cibus sumitur qualitate aut nimia quantitate peccans, ut aër intra ventriculum evolutus, et cibi vapore inquinatus, motu antiperistaltico cardiam versus pellatur, hujusque sphinctere superato, per oesophagum et os erumpat (r u c t u s). Regurgitant hac ratione non raro et cibi vix mutati aut rancidi, vel merus tantum aquosus, acidus potissimum ventriculi humor.

Ab hac autem regurgitatione, tum symptomatibus, tum causis efficientibus ipse differt v o m i t u s, quo contenta in ventriculo omnia, aut plurima saltem, ad os repelluntur. Ponunt causae variae, quae vomitum excitare solent d), initio ingratum in praecordiis sensum (n a u s e a m); mox vero et aliae in compassionem adducuntur partes: producitur frigoris et horroris sensus ad spinam dorsi; vasa capillaria universi corporis systematis gangliosi participant ad-

fectionem, unde cutis, faciei praeprimis, expallescit, et spastice fere contrahitur (148.), simulque frigus extremitatum oboritur. Plexus cardiaci abnormem simul patiuntur incitationem, unde cordis et arteriarum pulsus debiles et parvi redduntur, totiusque corporis vires resolvuntur, adeo, ut animi deliquia non raro superveniant. Aucto fastidio copiosa adfluit saliva in os, accedunt vertigo capitis, tremores labiorum, praecordiorum subsultus et molesta tensio, jamque ipsa comparet vomituritio.

Cum nervorum ope diaphragma et musculi abdominales irritantur, phaenomena modo adducta intenduntur; stringitur ventriculus nixu peculiari, qui cum dolore et anxietate jungitur, factaque inspiratione vehementiore, et retento in pulmonibus per clausam glottidem aëre, punctum fixum partibus sese contrahentibus praebetur, quo demum ventriculi contenta ore hiante rejiciuntur. Cum sub nixu isto sanguis ab encephalo libere refluere haud possit, facies rubet, dolet caput, et prodit viscidus in fronte sudor.

Quo autem modo ventriculi ea accidat conversio, nunc disquirendum est. Ipse enim ventriculus humanus et brutorum membranaceo-musculosus, etsi manifeste sit irritabilis (§. 281.), tanta vix gaudet contractili vi, ut motu suo cardiae vim in omni casu superare, ac vacuare semet possit. Ostenderunt dudum Franc. BAYLE e), Petr. CHIRAC f) et plures alii g), ventriculum passive se habere sub vomitu, suntque experimenta eadem nuperrime Parisiis repetita h). His autem periculis sequentia didicimus: solutio tartari emetici in alterutram jugularem venam injecta, intra minuta pauca vomitum suscitat,

cum ventriculo infusa (apud canes et feles) post horam non nisi operatur. Ventriculus ipse sub vomitu nec minimum contrahitur, imo expanditur in triplum volumen per aërem, qui per oesophagum nunc ingreditur. Cum stomachus per vulnus abdomini illatum producitur, contractiones diaphragmatis et musculorum abdominalium suscitari possunt, quoties id viscus leni attactu irritatur, aut vero e corpore animalis sic protrahitur, ut oesophagus tendatur, et potest hac ratione etiam vomitus cieri. Exstirpato penitus ventriculo, ejusque loco vesica suilla (ope tubi oesophago alligati) substituta, vomitus quoque sequebatur, consuetis symptomatibus stipatus. Resectis quibusvis adbominalibus musculis, et propinatis emeticis, diaphragma tanta vi ursit ventriculum et intestina in peritonaeum, ut hoc in pluribus locis ruptum plane fuerit. Resectis nervis phrenicis, vix aliquis vomitus, etiam fortioribus emeticis propinatis, sequebatur. Ubi vero simul abdominales musculi separati fuerunt, vomitus nullus plane procurari amplius potuit. Solum autem diaphragma manifestum ponere valet vomitum modo linea alba abdominis integra relinquatur, aut manus ventriculo opponatur.

Ex istis igitur observationibus manifeste sequitur: quod diaphragmatis et musculorum abdominalium contractio vomitum praecipue ponat, quodque antiperistalticus ventriculi motus non semper requiratur, ut emesis cieatur. Potest tamen vomitus ab ipso proficisci ventriculi antiperistaltico motu, qui saepe solus sufficit, ut contentorum in eo viscere partem, sine sensu molesto, in os repellat i).

*) TREVIRANUS: Biologie IV. p. 397. — HALLER: Elem. phys. VI. p. 190. sq.

**) REAMUR: Mém. pour servir a' l' Hist. des Ins. T. V. P. 2. Mém. 8. 87.

a) HALLER l. c. p. 291. — b) ibid. p. 292.

c) Periculo magno exponitur homo, cum ventriculo pleno emeticum propinatur, unde oesophagus, ut BOERHAAVE tristem observavit casum, rumpi, aliive lethales accidere possunt effectus.

d) HALLER l. c. p. 283. sq.

e) Fr. BAYLE: de corpore animato. Tolos. 1700.

f) Ephemer. naturae curios. Dec. 2. a. 4. 1686. obs. 125.

g) HALLER l. c. p. 287. sq.

h) Mémoire sur le Vomissement etc. par M. MAGENDIE. Suivi du Rapport fait a' la Classe, par MM. CUVIER, HUMBOLDT, PINEL et PERCY. Paris. 1813. 8.

i) HALLER l. c. p. 289.

Benj. SCHWARZ diss. de vomitu etc. Lugd. B. 1745. — J. H. SCHULZE: diss. de vomitu etc. Hal. 1742. — M. MORGENBESSER: diss. de vomitu Lips. 1738.

* * *

HALLER: Elem. phys. Lib. XIX. Sect. IV. V. T. VI. p. 258—339. — Joh. VIRIDET: de prima coctione et ventriculi fermento. Genev. 1691. 8. — Traité de la cause de la digestion, par Jean ASTRUC á Toulouse, 1714. 8. — Ed. STEVENS: de alimentorum concoctione. Edinb. 1777. 8. — Georg. FORDYCE'S neue Untersuchung d. Verdauungsgeschäftes d. Nahrungsmittel; a. d. Engl. v. Ch. F. MICHAELIS. Zittau. u. Leipz. 1793. 8. — Chr. Lud. WERNER praef. AUTENRIETH: experimenta circa modum, quo chymus in chylum mutatur. Tubing. 1800. 4. — A. G. F. EMMERT'S Beyträge zur nähern Kenntniss d. Speisesaftes u. dess. Bereitung (Reil's Arch. VIII. p. 145—212.). — AUTENRIETH'S Physiologie II. §. 588—603. — P. F. WALTHER'S Physiol. I. §. 46—72. — SPRENGEL: Instit. physiol. I. §. 122—129. — TREVIRANUS: Biologie IV. p. 343—400.

Sect. II.

DE CHYLI FORMATIONE.

I. Intestinum tenue.

§. 285.

F a b r i c a i n t e s t i n i t e n u i s.

Descripta hucdum alimentorum digestio partem tantum constituit vitalis illius processus, quo cibus et potus corpori animali adsimilantur. Defertur itaque chymus (§ 280.) in tubum intestinalem, tanquam ventriculi ipsius elongationem et canalem membranaceum, sexies aut pluries toto corpore longiorem.

Ea tubi intestinalis portio, quae a pyloro incipit et valvula coli finitur, t e n u e intestinum dicitur. Longior haec est ac crassa intestini pars, ut adeo corporis totius longitudinem quater excedat. Est tenue intestinum membranis tenerioribus conflatum; pluribus vero gaudet sanguiferis, et longe plurimis absorbentibus vasis, estque minoris quam crassum amplitudinis. Cum plenum est vel aëre expansum, canalem exhibet teretem et conicum, latiorem qua incipit, angustiorem ad finem. Usu venit anatomicis, intestinum tenue, arbitrarie quidem, in tres subdividere portiones, nullo certo naturali limite inter eas existente: d u o d e n u m, j e j u n u m et i l i o n.

A pyloro exortum d u o d e n u m, ob longitudinem duodecim transversorum digitorum sic compellatum, horizontali directione ad dextrum excurrit latus usque ad fundum vesicae felleae, et format sic partem transversalem superiorem; pone cystidem biliariam flexuram facit primam, et constituit, recta ad secundam et tertiam lum-

borum vertebram descendendo, partem descendentem, cui ad interiora caput pancreatis, et in facie posteriore ductus choledochus contiguus est; format nunc flexuram secundam, et constituit, e dextro latere ad hypochondrium sinistrum pone colum transversum decurrendo, partem transversam inferiorem. Perforat tandem inferiorem mesocoli transversi lamellam, et dicitur modo jejunum *).

Potior duodeni pars inter laminas mesocoli transversi existit, textu celluloso laxo obducta, unde extensioni minus resistit. Producuntur a rene dextro tum et a fossa transversa hepatis peritonaei plicae in superiorem duodeni partem, quae ligamenta (duodeni renale et duodeni hepaticum) dicuntur, intestini hanc portionem, mesenterio destitutam, in situ continentes, inque serosam tunicam expansae, superiorem ejus partem vestientes. Tunica muscularis firmior hic est; intima membrana pauciores habet plicas ac reliqua tenuis intestini pars, estque duodenum magis glandulosum et vasculosum atque rubicundius.

Reliqua intestini tenuis pars: jejunum, reliquis multo longior, intus copiosis plicis instructum, in regione, quae ventriculum et umbilicum intercedit, collocatum, atque ilion, iliacas regiones occupans, paucioribus vasis, copiosioribus vero glandulis informatum, inque crassum intestinum, valvula tamen intercedente, continuatum, crasso intestino coronae instar succingitur. Firmatur tubi intestinalis haec portio mesenterii ope, cujus laminis ita recipitur, ut extimam ab iis nanciscatur tunicam. Gyri ejus serpentini inconstantem habent positum, prout quippe ipsa haec tubi alimentarii pars vacua vel repleta magis, aut partes vicinae (ventri-

culus, hepar, lien, intestinum crassum, vesica urinaria, uterus) variam exeruerint in mobile intestinum pressionem **).

In nonnullis individuis processus seu appendices caecae, longitudinis et figurae diversae, tenui intestino, rarius crasso adhaerentes, reperiuntur, quae eandem prorsus exhibent cum ipso intestino fabricam, suntque glandulis muciparis refertae. Ad innatas, non vero morbosas deformitates has pertinere elongationes, cel. SÖMMERRING ostendit a).

Iisdem tunicis, ut ventriculus (§. 277.), tenue constat intestinum, aliquibus tamen occurrentibus differentiis. Extima serosa est membrana, vel à peritonaeo (276.) immediate producta, vel vero à mesenterio, mox describendo oborta. Sequitur tunica muscularis, duplici fibrarum strato constans. Extimum fibris paucioribus, tenellis, longitudinalibus absolvitur; internum vero crassiores habet, teretes, frequentiores, annulares et vario modo sese mutuo decussantes fibras. Circa duodenum distingui hae fibrae magis possunt, suntque minus conspicuae versus ilii finem: facilius etiam in robustis quam in debilibus discernuntur individuis. — Tertia est tunica vasculosa (nervea, cellulosa), tenuior ac in ventriculo, externa facie laxior, et densior interiora versus, crassior in duodeno quam in reliqua tenuis intestini parte, vasis sanguiferis perreptata, et copiosis glandulis muciparis (Peyerianis) instructa, plurimisque plicis informata. — Intima demum tunica, villosa dicta, mucosi systematis est productio (§. 120. n. 4.). Jungitur haec cum vasculosa, prout et reliquae, textus cellulosi ope, qui copiosis vasis sanguiferis et lymphaticis (lacteis) perreptatur.

Peculiaris autem fabricae interior apparet tunicae villosae facies. Plicae nempe transversales aut obliquae variae latitudinis et longitudinis, ad unum circiter pollicem a pyloro incipientes, numero dein et amplitudine auctae, versusque finem tenuis intestini rursus deficientes, molles admodum, tomenti sericei, cum villis mox dicendis, tactui offerunt speciem. Sunt autem hae plicae (valvulae conniventes Kerckringii) triplicis fere ordinis: aliquae constantes sunt, et concurrunt ad formationem earum etiam tunica vasculosa et muscularis; aliae a majore mucosae tunicae ambitu ortae, diducto intestino fere disparent; denique sunt eae, quae a viva fibrarum muscularium contractione oriuntur, nec adeo in cadavere apparent. Augent hae valvulae superficiem exhalantem et absorbentem intestini tenuis; concedunt canali nutritio necessariam ductilitatem: denique morantur transitum chymi, quo sufficiens sit tempus chylificationi et absorptioni b).

Attentius lustrata intima haec intestini tenuis tunica, papillas aliquas exhibet, seu villos aut floccos peculiares, subtili duplicatura ejus tunicae, ac vasorum sanguiferorum et lacteorum contextu conflatos. Majores apparent, longiores et numerosiores, atque imbricum more sibi impositi villi ad tenuis intestini initium; deficiunt amplitudine et numero in progressu versus crassum intestinum c). Numerabat olim LIEBERKÜHN 500,000 villos, et subjecit eos microscopicae disquisitioni d). Credebat autem cellulosam esse iis et vasculosam texturam, singulumque flocculum ampullam referre, ostiolo, in cavum intestini patente, et vasculo absorbenti originem praebente, instructam, atque vasa etiam sanguifera in id hiare ostium. Simi-

milem ferme fabricam plures compererunt anatomici e), et nuper etiam R. A. HEDWIG et PROCHASKA f). Eas vero ampullulas non existere HUNTER, HEWSON, CRUIKSHANK, BICHAT etc. contendebant; nec RUDOLPHII observationibus confirmatae exstiterunt g), ut adeo, quod HAASE prius advertit, ipseque BICHAT manifeste enunciavit h), aliqua videatur esse inter villos tenuis intestini et papillas cutaneas analogia. Subtiles autem injectiones, ex voto succedentes ostendunt, rete vasorum sanguiferorum et absorbentium magna parte eos efficere floccos, atque vasa absorbentia ostiolis saepe visibilibus, in plicula singula ab 8—10. in internam hiare intestini superficiem i). Inter eas pliculas ostiola ductuum excretoriorum glandularum Peyerianarum, in superiore parte rariora, et densiora versus crassum intestinum, mucosum latitem fundentia, visuntur.

*) LODER Tab. LX. LXII. — **) ibid. Tab. LX. LXIII.

a) De corp. hum. fabr. VI. §. 200.

b) Ampliorem esse villosae tunicae ambitum duplo, aut plane sextuplo statuerunt (Haller: Elem. phys. VII. P. 1. p. 23.).

c) MASCAGNI'S Geschichte u. Beschr. d. eins. Gefässe. Tab. VII. fig. 3. 4. 5.

d) J. N. LIEBERKÜHN: de fabrica et actione villorum intestinorum tenuium. L. B. 1745. 4.

e) HALLER l. c. p. 27. sq.

f) R. A. HEDWIG: disquisitio ampullularum Lieberkühnii physico microscopica. Lips. 1797. 4. Tab. I. fig. 1. — LODER Tab. LXXI. fig. 5. — PROCHASKA: Disquisitio anat. phys. p. 106.

g) K. Asmund RUDOLPHI: Einige Beobachtungen ü. d. Darmzotten (in Reil's Arch. IV. p. 63—88. p. 341—365.).

h)

h) TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 450.

i) SÖMMERRING: l. c. VI. §. 207.

§. 286.

Nervi et vasa intestini tenuis. Humor entericus.

Non quidem magni, sed numerosi intestino tenui sunt nervi, plexum mesentericum superiorem et inferiorem efficientes, inque coeliaco plexu concurrentes (§. 180. n. 1. 2. 3.). Cingunt isti retibus suis arterias praeprimis, cum quibus tunicam vasculosam et villosam praecipue adeunt, ipsosque etiam villos, ut probabile est, formare adjuvant. Quia vero plexus iidem conductorum nervorum ope cum encephalo junguntur (§. 181.), acer est intestino, intimae praecipue membranae, sensus, tum vel maxime, ubi insuetus accesserit stimulus, vel ubi inflammatio adfuerit *).

Arteriae intestini tenuis copiosae largum adducunt pro nutritione et secretione sanguinem. Quae ad duodenum pergunt, rami sunt art. hepaticae et mesentericae superioris; reliqua autem intestini tenuis pars ramos accipit ab arteria mesenterica. Reticulis nerveis cinctae, inter mesenterii laminas suspensae, inter se junguntur, et efformant arcus peculiares, e quibus sub anastomosi frequente arcus iterum oriuntur secundi et tertii ordinis, convexa facie intestinum respicientes. Penetrant rami arcuum minimorum, opposita directione intestinum amplectentes, et frequentes adhuc anastomoses ineuntes, ipsas intestini tunicas obliqua directione; abeunt modo in surculos subtiliores, tunicae musculari et vasculosae pauciores, pluri-

mos vero in villosam, eosque subtilissimos mittentes surculos, adeo, ut mucosa superficies, cum ea vasa debite replentur, ex toto rubeat, ipsique villi, microscopio subjecti, minimorum vasorum reptatu consiti appareant **). Capillaria demum vascula partim cryptulis mucosis implicantur, partim vero in exhalantia abeunt vascula, cum alia in venosos reflectuntur surculos.

Venae arteriis pauciores, crassiores tamen, firmae et valvulis destitutae, sanguinem, qui post copiosam muci secretionem et enterici humoris exhalationem remanet, in venam portarum revehunt. Est autem is sanguis copioso hydrogenio et carbonico impraegnatus, ut adeo ipse jam HELMONTIUS adverterit, eum haud perinde ut alium coagulari, et MECKELUS avus multo etiam fluidiorem invenerit a).

Vasa lactea s. chylifera praedicto modo (§. 285.) in superficie interna intestini tenuis oriuntur; adsunt longe plura in duodeno, et minuitur eorum numerus versus finem intestini tenuis. Eandem habent ista cum vasis lymphaticis fabricam (§. 168.), suntque et valvulis instructa; penetrant tunicas intestini, et junguntur cum superficialibus, e facie externa emergentibus vasis absorbentibus; concurrunt modo stamina minora in ramos majores, intra mesenterii laminas decurrentes, digestionis tempore lacteum humorem, alias vero lympham decolorem vehentes. Offendunt vasa lactea in glandulas mesaraicas, quarum 100—150 numerantur; existunt hae, plano-rotundatam aut ovalem exhibentes figuram, intra mesenterii laminas, et quidem potissimum intra arteriarum ramos, a quibus copiosa accipiunt vasa.

Trajiciunt vasa chylosa plures mesaraicarum glandularum ordines, formantque plexus varios, junguntur tandem cum reliquis cavi abdominis ac pelveos et inferioriorum extremitatum absorbentibus vasis, et desinunt in ductu thoracico sinistro (§. 167.) b).

Magna certe est arteriarum tunicae villosae exhalatio, quae in variis individuis et certis sub circumstantiis differt, Ill. HALLERO ad libras circiter octo intra nychthemerum aestimata c). Augetur autem secretio haec a stimulis peregrinis, in tubum intestinalem agentibus, ut clysmatum et laxantium docet effectus, estque ingens saepe humoris quantitas, quae aliis exhalationibus facile cohibitis, per diarrhoeam evacuatur. Idem ergo exhalatus humor entericum proprie constituit succum, qui cum muco glandularum Peyerianarum, cumque succo pancreatico, bile etc. miscetur. Analysis chemica enterici liquoris difficilis ex eo est, quod humor purus, ut ex arteriis exhalat, obtineri haud possit. Ex analogia tamen concludere debemus, similem esse serosarum tunicarum humori (§. 128.). Collectus entericus in ligato intestino succus, ut PECHLIN et BRUNNER ostenderunt d), aquosus est, semipellucidus, subsalsus, albuminosus, adeoque acidis et igne coagulabilis. Nunquam autem acidi praesentis, saepe vero in brutis quibusdam alcali manifestat indicia, ut adeo a humore gastrico (§. 279.) omnino differat e).

*) HALLER: Elem. phys. VII. P. 1. p. 49.

**) PROCHASKA: Disquisitio anat. phys. p. 106.

a) SPRENGEL: Inst. phys. I. §. 133.

b) MASCAGNI'S Gesch. u. Beschr. d. eins. Gef. Tab. III. — HALLER l. c. p. 198—227.

c) HALLER l. c. p. 37. — d) ibid.

e) TREVIRANUS: Biologie. IV, p. 459.

§. 287.

Mesenterium. Omenta.

Retinet intestinalem tubum, adducit arterias, reducit venas, et largitur chylifero apparatui sedem mesenterium, utpote amplissimus peritonaei (§. 276.) processus. Cum nempe saccus is serosus posteriorem efformat parietem, ipsasque adtingit abdominales vertebras, duplicaturam mittit anteriora versus, cujus laminae, laxo et pinguiculo celluloso textu conjunctae, vasa sanguifera et chylifera, nervos et glandulas mesaraicas (§. 286.) excipiunt. Ubi mesenterium ad ipsum accedit intestinum, laminae ejus a se invicem recedunt, ipsumque totum intestinalem tractum, demta tamen duodeni portione (§. 285.), extima providet tunica. Ab ipsis autem intestini portionibus, ad quas pertinet, nomen sortitur mesenterium; m. intestini tenuis, mesocolon iliacum et sinistrum, mesocolon transversum, mesocolon dextrum etc. *).

Membranae serosae hepatis, ventriculi, lienis et intestini coli peculiares mittunt productiones, ventriculi mesenteria quasi constituentes, omenta s. epiploa dictas. Constant omenta tenuissima, pellucida, fere hyalina, duplici tamen serosa tunica, quae bursam efficit clausam, aëre inflato diducendam, unico existente naturali hiatu, quo tria simul inflari possunt omenta. Est nempe foramen semilunare, a I. B. WINSLOW, vel DUVERNEY inventum **), inter collum cystidis felleae et primam duodeni flexuram, communis omentorum porta. Inter

laminas omentorum vasa sanguifera et lymphatica, glandulae lymphaticae et nervi ventriculi (§. 277.) existunt. In embryone et infante recens nato eaedem laminae parum pinguedinis albidae et minus unguinosae recondunt. In adulto vero et sano homine sat notabilis saepe adipis quantitas in omentis invenitur, adeo, ut majus, in emaciatis etiam individuis, eo ferme nunquam plene destituatur. Ceterum replentur cava omentorum seroso vapore.

Omentum minus s. gastrohepaticum tenuissima est productio serosae membranae, duabus constans lamellis, quarum superior a hepate et diaphragmate provenit, cumque ligamentis hepatico-duodenali et phrenico-gastrico cohaeret; lamina inferior vero processus est laminae superioris mesocoli transversi. Adhaeret arcui minori ventriculi, et obducit lamina superiore anteriorem, inferiore autem posteriorem stomachi faciem. Inflatum coni et spumae, in magnas bullas elatae, figuram refert a).

Omentum majus s. gastrocolicum nascitur e lamellis omenti minoris, quae ventriculnm involvunt, inque arcu hujus majore concurrentes ad majorem vel minorem distantiam ante colum transversum et tenue intestinum praetenduntur, rursusque reflectuntur, adscendunt, ipsique colo transverso adhaerent, ut adeo omentum hoc lamina quadruplici constare videas. Multae autem in hoc, tum relate ad amplitudinem, tum relate ad figuram, situm et nexum, in variis individuis occurrunt varietates. Inflatum longe majores exhibet bullas quam prius b).

Omentum colicum, a Hallero (á. 1740.) primum distinctum, productio est omenti majoris, oriturque membrana duplici ab extima coli tranversi tunica; maxime dextrorsum positum cernitur, rarius ad intestinum caecum excurrens; inflatum conicam plerumque exhibet figuram. — Inveniuntur praeterea circa totum intestinum crassum parvae extimae membranae productiones, jam majores jam minores, pinguedine refertae, quae omentula s. appendices epiploicae dicuntur.

Adducunt omenta et reducunt ventriculo vasa et nervos, tuentur eum a violentiis externis, et conservant calorem ejus; arcent partium adfrictum et concretionem, suntque adipis (§. 114.) conceptacula promtuaria.

Eadem ferme ratione, ut in homine, mesenterium se habet in mammalibus, avibus, reptilibus et piscibus, paucioribus nonnisi, relate ad dispositionem et adhaesionem, occurrentibus differentiis c). Simili ratione se habent omenta, quae varia differunt magnitudine et figura. Animalium quaedam species, somno hyemali obnoxiae, non tamen omnes, accessoria habent omenta, a lumbis ad umbilicum saepe excurrentia, quae nutritioni et calori fovendo inservire videntur d).

*) LODER Tab. LX. LXIII. — HALLER: Elem. phys. VI. p. 355—362. — SÖMMERRING l. c. p. 124. sq.

**) HALLER l. c. p. 365.

a) LODER Tab. LIX. — b) ibid. Tab. LVIII.

c) CÜVIER'S vergl. Anat. III. p. 631—636. — d) ibid. p. 637—645.

Marcell. MALPIGHI: de omento et adiposis ductibus (in tetrade epistol. anat. Bonon. 1665. 12.). — HALLER:

omenti nova icon (in iconn. anat. fasc. I.). — Ejusd. Elem. phys. Lib. XX. Sect. 1. T. VI. p. 362. sq. — Rob. Steph. HENRICI descriptio omenti anatomica. Hafn. 1748. 4.

§. 288.

Intestini tenuis differentiae in animalibus.

Est tubus intestinalis post ventriculum maxime commune in regno animali organon, et respondet ejus amplitudo et fabrica ipsis non modo consuetis alimentis, verum ventriculi quoque et aliarum partium, ad digestionem facientium conditioni, ut adeo e sola intestini contemplatione convenientem ex natura cibum divinare haud possis. In plerisque herbivoris longior est tubus alimentarius quam in carnivoris, et tenet medium in omnivoris; saepe brevitas amplitudine, valvularum copioso numero aut majore volumine compensatur, prout nimia longitudo per angustiam, aut valvularum defectu restringitur, estque varia in diversis classibus et familiis horum proportio, ut tabellae, a cel. CÜVIER magna industria elaboratae *), perhibent. In mammalibus maxima generatim advertitur ejus canalis, si cum toto conferatur corpore, longitudo, et decrescit ea ferme proportione, qua ad inferiores descendimus animalium classes, ita, ut reptilia nonnulla et pisces breviorem habeant tubum alimentarium ac ipsum est corpus, quod quidem in brutis perfectioribus nusquam obtinet.

Cernimus in plerisque vertebratis animalibus intestinum in duas sejunctum portiones: unam tenuiorem, longiorem, villis obsitam, et alteram ampliorem, breviorem, paucis villis

distinctam (§. 285.). Limes, qui tenue et crassum intercedit intestinum, variis in diversis animalibus efficitur partibus: Homo, Satyrus et Phascolomus intestino caeco cum appendice vermiformi gaudent. Alia mammalia vel solum intestinum caecum, vel solam appendicem vermiformem habent; vel nulli plane adsunt limites certi, ut adeo intestinum tenue paulatim ampliatum in crassum abeat, quod ipsum in diversis imperfectioribus etiam obtinet animalibus. In piscibus nonnullis inferior intestini pars minorem plane habet amplitudinem quam tenue intestinum, estque momentosa cel. Meckeli adimadversio, quod in mammalium foetu eadem observetur ratio **). Etiam gyri vario differunt modo: sunt animalia aliqua, herbivora praecipue, quorum intestinalis tubus longus et permultos in gyros contortus cernitur, dum carnivora brevem nonnunquam et ferme rectum habent canalem alimentarium. Longiore nempe mora et actione diuturniore opus est, ut vegetabilia in nutriciam vertantur substantiam, cum cibus animalis eam metamorphosin facilius subit. Rudolphio teste sola mammalia et aves, paucis exceptis, veros habent intestini villos, cum animalia cetera eorum loco plicas gerunt. Compererunt tamen CÜVIER et HEWSON in tenui intestino Squali et Rajae, inque Pleuronecte maximo et Testudine insignes villos a).

Diversae etiam occurrunt in animalibus imperfectioribus circa tubum intestinalem varietates, quarum longa foret enumeratio b). Notare saltem volumus, intestina insectorum per sola vasa aërea in situ contineri, inque larvis lobulos adesse adiposos, tardius disparentes, nutritioni ea periodo inservientes, et cum tracheis cohaerentes c).

Glandulae lymphaticae apud aves in collo saltem reperiuntur; desunt penitus in amphibiis et piscibus, licet in his et prioribus vasa absorbentia non desiderentur; in molluscis et insectis vero nec glandulae, nec vasa adsunt lymphatica, unde et glandulae mesaraicae et lactea vasa absunt. Apud mammalia quaedam, carnivora praecipue, glandulae mesaraicae in unum aut plures glomeres coacervatae sunt, ut adeo ASELLI pro pancreate habuerit; in herbivoris discretae potissimum existunt d).

*) Vergleichende Anat. III. p. 452—464.

**) ibid. p. 474. not. MECKELII. — a) ibid. p. 510. et 644. n. M.

b) vid. CUVIER l. c. p. 662. sq. — c) ibid. p. 716. sq.

d) ibid. p. 657. sq. — TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 462.

* * *

HALLER: Elem. phys. Lib. XXIV. Sect. 1. T. VII. P. 1. p. 1—50. — SÖMMERRING l. c. VI. p. 124—135. et p. 281. sq. — HILDEBRANDT'S Lehrb. d. Anat. III. §. 2018. sq. — Ch. B. ALBINI: specimen anat. exhibens novam tenuium intest. hominis descriptionem. Lugd. Bat. 1722. 4. — B. S. ALBINUS: de arteriis et venis sanguif. intest. ten. hominis. Leid. 1736. — Jo. Conr. PEYER: de glandulis intestinorum. Scaphusiae, 1677. 8. — Janus BLEULAND: vasculorum in intestinorum tenuium tunicis, subtilioris anatomes opera detegendorum, descriptio iconibus illustrata. Traj. ad Rh. 1797. 4. — Jo. Conr. BRUNNER: de glandulis in intestino duodeno detectis. Heidelb. 1687. 4. — Ed. SANDIFORT: tabulae intest. duodeni. Lugd. Bat. 1780. 4.

II. HEPAR.

§. 289.

Hepatis fabrica.

Maxima totius animalis corporis conglomerata glandula (§. 197.), maximumque abdominis viscus ipsum est h e p a r s. j e c u r, cujus functio magnae certo dignitatis est in animali oeconomia. Horizontalem in adulto, et perpendicularem magis in infante habet positum. In dextro quippe hypochondrio potiore parte reconditum haeret; excurrit inde ad umbilicum, inque hypochondrium saepe sinistrum, quod quidem in femineo sexu, ubi thorax angustior est, praecipue obtinet. Superiore convexa et glabra facie dextrae diaphragmatis cavationi adcommodatur; facie inferiore concava, inaequali, sinistra parte ventriculo, dextra reni ejusdem lateris incumbit; margo anterior, scindens, juxta marginem costarum spuriarum dextri lateris ad cartilaginem xiphoideam usque excurrit: denique margo posterior, brevior, obtusus, multo crassior, ad dextram obtuso desinit apice, reni dextro incumbente.

Suspenditur hepar, inque situ, mobili tamen, continetur per partes varias. Maximum est l i g a m e n t u m l a t u m s. s u s p e n s o r i u m, quod peritonaei duplici constat pagina, a medio diaphragmate oblique et dextrorsum ad convexam hepatis faciem descendente, eique visceri sic adhaerente, ut illud ab anteriore ad posteriorem partem in lobum dextrum majorem, et sinistrum minorem dividat. Minime tamen credas, ipsam jecinoris substantiam serosa hac plica penetrari, siquidem ea separata nullus appareat inter lobos limes. Cum id ligamentum

ipsum adtingit hepar, anterius laminae sibi proximae cernuntur, recedunt a se invicem retrorsum, et largiuntur visceri extimum involucrum. Impedit hoc ligamentum, ne viscus grave sub erecto situ partes premat subjectas; impedit una, ne organon idem, ventriculo inani aut repleto, ad alterutrum moveri possit latus: denique et vasa aliqua ad hepar conducit. Ipsum hoc ligamentum latum, postquam ad posteriorem hepatis marginem laminae ejus recedunt, duos mittit separatos processus, qui ligamenta lateralia (dextrum et sinistrum) nuncupari solent, posteriorem visceris partem diaphragmati adnectentes. Denique est ligamentum teres, intra laminas suspensorii ad hepar descendens, obliterata quippe umbilicalis vena, in adulto homine cartilagineam tactui exhibens consistentiam, ipsumque ligamentum latum robore augens. Jungitur praeterea hepar ope mesocoli (§. 287.) cum duodeno et ventriculo, et per ductum choledochum, ut mox dicetur, cum priore.

Inferior hepatis facies a partibus vicinis varias accipit cavationes, quae variam in variis individuis exhibent figuram. Harum praecipuas et constantiores nunc dicemus. 1) Fossa longitudinalis sinistra, a margine anteriore ad posteriorem, sinistra magis decurrens, hepar in lobum majorem dextrum, 2/3 visceris efficientem, atque minorem sinistrum dividit. In anteriore hujus fossae parte, quae substantia hepatis saepe pontis instar tegitur, ut adeo canalem tum referat, umbilicalis decurrit vena; posteriora versus coangustatur haec fossa, suscipit ductum venosum Arantii, et dicitur fossa ductus venosi. 2) Fossa longitudinalis dextra s. fovea fellis, in

lobo dextro conspicitur; habet in margine anteriore excisuram nunc majorem, modo minorem; recipit vesiculam felleam, cujus fundus hepatis marginem excedit. 3) Fossa transversa sulcus est principalis, sulcum longitudinalem sinistrum scindens; excurrit, a latere dextro visceris tenui initio ortus, ad sinistrum, et dividit hepar ita, ut duos hujus trientes ante se habeat. Latent in hac fossa trunci arteriarum hepaticarum, truncus venae portarum, ductus hepaticus, nervi et praecipua visceris lymphatica vasa, unde porta hepatis dicitur. 4) Fossa venae cavae latus et profundus est sulcus, in parte posteriore lobi dextri existens, nominatum vas recipiens aut amplectens, siquidem hepatis substantia quandoque canalis adinstar adscendentem eam venam ambiat.

Praeter memoratos hepatis lobos lobuli sunt minores: lobulus anterior, quadratus s. anonymus, qui sulcis duobus longitudinalibus et transverso circumscribitur; lobulus posterior s. Spigelii, intra lobum dextrum et sinistrum in postica parte, ac intra fossam venae cavae et ductus venosi existens, duas mittit eminentias, tuberculum quippe papillare et caudatum; excurrit istud a papillari tuberculo ad dextrum hepatis lobum, et sejungit venam cavam a vena portarum *).

Moles hepatis multo major apparet in embryone, ubi cum reliquis confertur visceribus, siquidem id organon reliquis abdominalibus visceribus citius evolvatur, unde jecur eo grandius cernitur, quo embryo junior est, adeo, ut in neonato infante dimidium adhuc expleat ventrem. Multum autem variat ejus volumen in homine

adulto pro ratione constitutionis, vitae generis, aetatis, sanitatis aut morbi praesentis. Positivum ejus pondus medium in homine sano a 45 unciis ad 4—5. libras aestimatur, licet saepe multo sit minus, vel per morbos ad plures (36) augeatur libras **). Augetur praecipue in quietis et bene pastis hominibus et animalibus, aque causis iis, quibus imflammabilia intra corpus cumulantur. Pondus specificum 1/3. majus est quam aquae. Recens hepatis substantia duriuscula est, fragilis, friabilis, ceteris visceribus siccior. Varium exhibet colorem in variis individuis; in adulto homine obscure ruber, flavo mistus cernitur, estque generatim laetior in junioribus. Cum hepar siccatur, 1/5 circiter ponderis perdit partem, et liquescit tum prunis injectum, solviturque ex parte aqua, spiritu vini autem ex integro, solis vasis et membranis relictis. Resistit putredini diutius ac alia viscera. Alcalia hepatis substantiam penitus solvunt, et vertunt eam in saponis speciem; destillatione sicca largitur inflammabilia copiosa, ut adeo sanguini venae portarum (§. 286) sit adfinis.

*) LODER: Tab. LVIII. LIX. — HALLER: Elem. phys. Fig. II. III.

**) HALLER ibid. p. 455.

§. 290.

Hepatis textura. Vasa. Nervi.

Ligamentum suspensorium serosum praebet hepati involucrum, posteriore solum loco excepto, ubi laminae ejus divergunt (§. 289.); ad fossam transversam in omentum minus ea transit tunica, et producitur ad foveam felleam in vesicam biliariam, quam ex toto amplectitur. Fa-

cies interior serosae hujus tunicae textu celluloso tenero, brevi, macilento hepatis connectitur substantiae; largitur cellulosa haec tela reti vasorum superficialium sedem, et mergitur cum vasorum truncis in ipsam jecinoris substantiam.

Singularis autem texturae ipsum est hepatis parenchyma, quod discissum oscula patentia vasorum diversi generis exhibet; attentius vero lustratum fasciculos ostendit vasorum, tela cellulosa connexorum, lobulos seu acinos figurae diversae efficientes *). Hos vero acinos, quos Marc. MALPIGHI et plures post eum scriptores pro glandulis cavis habuerunt **), Fr. RUYSCH et ipse etiam ALBINUS nihil esse aliud, quam vasorum fasciculos, dudum ostenderunt a). Recentioribus demum cell. virorum observationibus didicimus, acinos eos subtilissimis constare vasorum sanguiferorum, radiatim excurrentium surculis et biliferorum ductulorum initiis b). His demum addidit cel. AUTENRIETH suam observationem: acinulos hepatis, racematim cohaerentes, medulla constare rubicunda, stellata, hancque corticali, badia, molliori substantia, quae acinis globosam figuram largitur, cingi, ut adeo eadem hic sit substantiae duplicitas, quam in cerebro advertimus c).

Vasorum jam ordines, qui sanguinem adducunt et revehunt, bilem et lympham vehunt, ipsamque hepatis substantiam componunt, considerabimus.

1) Arteria hepatis propria principalis est coeliacae ramus, majorem sanguinis copiam, quam visceris poscit nutritio, adducens; missis arteriis gastro-duodenali et coronaria ventriculi dextra, ad simam accedit hepatis partem, finditur in ramos duos, dextrum majo-

rem et sinistrum minorem, qui fossam transversam intrant, ipsosque hepatis subeunt lobos, ramo dextro arteriam cysticam prius dimittente. Secedunt hae arteriae in surculos minores, qui acinos adeunt, multasque invicem ineunt anastomoses, et in capillaria tandem disperguntur vasa. Arteria mesenterica superior ramum etiam tradit hepati insignis saepe magnitudinis, qui ad dextrum fossae transversae finem adcedit. Arteria coronaria ventriculi sinistra in sinistrum ejusdem fossae terminum ramum mittit, qui tanto crassior esse solet, quo tenuior fuerit a. hepaticae sinister ramus. Praeter istas alii minores a vicinis arteriis adveniunt rami, ligamentis et velamento jecinoris prospicientes.

2) Longe maxima sanguinis quantitas hepati adducitur per venam portarum, quae venarum more e venis omnium organorum, intra peritonaei caveam existentium, solis hepaticis exceptis, oritur, arteriae autem in modum intra hepatis substantiam in ramos numerosissimos secedit. Concurrunt autem venae illae in duas principes radices, venam nempe mesentericam superiorem et lienalem, quae pone intestinum duodenum sub angulo fere recto in truncum venae portarum, grandem, vena cava inferiore tamen minorem, junguntur. Progreditur hic ad fossam hepatis transversam, a dextris magis et paulo posterius quam arteria hepatica, vasis arteriosis et lymphaticis, atque nervis et glandulis tectus, et finditur sub angulo maximo in ramos potissimum duos, rarius in plures, dextrum crassiorem, et breviorem, atque sinistrum graciliorem et longiorem, qui per hepatis lobos, ut arteriae solent, in ramos tenuiores et surculos tandem subtilissimos disperguntur. Surculi venae portarum nonnulli

ad superficiem hepatis emergunt, ipsisque peritonaei, et vicinárum partium venis inosculantur. Subtilissimi autem ejus ramusculi, in capillaria extenuata vascula, partim in ductulos biliferos, partim vero in venarum transeunt primordia, ipsosque visceris acinos praedicto modo efformare adjuvant. Manifestum igitur est, systema vasorum abdominalium pro nigro sanguine duplicem exhibere arborem: unam abdominalem, cujus radices in capillari systemate apparatus digestivi originem sumunt, et alteram hepaticam, hasque arbores in venae portarum trunco uniri d).

Habet autem vena portarum, praeter legitimam distributionem, proprietates quasdam, ob quas ad arterias dudum relata fuit e). Lumen enim ramorum, ut in arteriis esse solet, capacitatem trunci multo superat. Robur dein tantum est huic systemati, ut venas et arterias reliqui corporis superet. Crediderunt olim eam venae portarum firmitatem a capsula peculiari, Joh. Walaeo et Pequeto jam notam, Glissonio tamen ut inventori adscriptam, repetendam esse. Est vero eadem capsula, quae cum hepatis substantia firmius cohaeret, nihil aliud, quam cellulosus textus, qui venis omnibus extimam largitur tunicam (§. 159.), in eo saltem differens, quod firmior sit et parum crassior f). Denique destituitur intima venae portarum tunica valvulis, nec ullas ejus rami ineunt anastomoses.

Cum sanguis venae portarum a cordis impulsu sit remotus, capsulae musculosam olim tribuerunt vim, docentes, sinum venae portarum, quem cor abdominale compellarunt, alternas facere contractiones et dilatationes, ab aliis

aliis refutati, qui velamenti ejus cellulosam ostenderunt naturam g). Videtur quidem iter humoris per hepar diaphragmatis et aliarum vicinarum partium motu promoveri, siquidem viscus ipsum, constantis voluminis, exiguam omnino ponat resistentiam h). Maximi autem momenti haberi debet biodynamica visceris actio, qua bilis paratur et humorum ponitur motus: quousque igitur vitalis energia in hac glandula debitum habet vigorem, ipsaque secretio juste procedit, ipse etiam sanguinis per portarum systema circuitus suum retinet cum universo circuitu aequilibrium; ea vero perturbata, secretio laeditur, et sanguis stagnare incipit, adeo, ut cruore nigro turgere viscus, symptomata gravia, cruentasque oriri videas evacuationes.

3) Adducitur in embryone eidem visceri copiosus sanguis per venam umbilicalem, quae eo tempore vena portarum amplior est. Fertur haec vena e funiculo per umbilicum in abdominis cavum; procedit in celluloso textu extra peritonaeum superiora et dextra versus, donec duae serosae laminae ligamenti suspensorii (§. 289.) eam excipiunt, inque anteriorem fossae sinistrae partem ducunt; posteriora nunc pergit, ampliatur, mittit ramos complures ad lobulum quadratum, et sinistrum hepatis lobum, et abit ad sinistrum fossae transversae finem in ramos duos, quorum major dextrorsum eundo cum sinistro venae portarum ramo concurrit, cum quo venam communicantem hepatis efficit; ramus alter et minor ad posteriorem fossae sinistrae partem properat, subque nomine ductus venosi venae cavae inferiori insinuatur. A partu, cum nullus amplius

ab umbilico veniat sanguis, vena umbilicalis in ligamentum teres vertitur, et ipse etiam venosus Arantii confervet ductus, quod inde ab umbilico versus interiora procedendo, circa mensem tertium, serius aut citius perficitur. Rarius accidit, ut vena eadem toto vitae tempore lumen retineat i).

4) Venae hepaticae sanguinem, qui in hepatis nutritionem et bilis secretionem conversus non fuit, in venam cavam, per jecinoris incisuram decurrentem, revehunt. Oriuntur istae exiguis valvulis instructae, surculis minimis ab arteriis capillaribus et tenuissimis venae portarum staminibus; excurrunt eorum radiculae e singulis acinis, quae dein in majora colliguntur vasa, atque ramis tribus potissimum majoribus et pluribus minoribus in cavam insinuantur venam.

5) Vasa lymphatica hepatis, dudum visa (§. 173.), copiosa sunt, in celluloso textu, qui membranae extimae et parenchymati interponitur, praecipue dispersa, cumque illis, quae e visceris parenchymate emergunt, communicantia k). Sunt haec vasa flaccida et valvulis destituta, ut adeo rami per truncos inflari, vel massa aliqua repleri possint. Ex eo etiam est, quod lympha hic facile stagnare, et hydropi abdominali ortum praebere possit l). Egrediuntur trunci horum vasorum potissimum per cellulosam venae portarum capsulam, ad thoracicum properantes ductum.

Viget autem inter vasorum hucdum adductorum surculos minimos, et ipsos etiam ductus biliarios, mira anastomosis, quam cell. HALLERUS, SÖMMERRING, PROCHASKA etc. post plures alios experimentis evicerunt m).

Nervi hepatis copiosi quidem sunt, tenues tamen, ut relate ad visceris molem pauci appareant. Formant plexum hepaticum n), qui plexus coeliaci est productio (§. 180. n. 1.), unde viscus idem cum liene et pancreate, cumque ventriculo et duodeno in nexum ponitur dynamicum. Quia vero iidem plexus cum nervo vago communionem fovent (§. 181.), viscus idem cum encephalo, ut temperamentum cholericum (§. 248.), adfectio hypochondriaca et melancholia, inflammationes et mechanicae encephali laesiones ostendunt, in consensum ponitur. Est autem hepati ipsi sensus exiguus, quod experimenta in vivis animalibus, inflammationes, suppurationes et vulnera ejus visceris, nullos fere dolores suscitantia, testantur o). Subeunt nervi hepatici visceris parenchyma cum ramis venae portarum, et vasis aliis, quae reticulis molliusculis amiciunt.

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 513. — SÖMMERRING l. c. VI. p. 175. §. 73. — GRUITHUISEN'S Beyträge p. 159. et Tab. III. fig. 5.

**) HALLER: ibid. p. 515. — a) ibid. p. 517.

b) PROCHASKA: Disquisitio. p. 104. — SÖMMERRING l. c. §. 81. p. 177.

c) REIL'S Archiv. VII. p. 299.

d) BICHAT'S allg. Anat. I. 2. p. 192. — LODER Tab. LXXII. fig. 4.

e) HALLER l. c. p. 491. — f) ibid. p. 492. — BICHAT l. c. p. 195.

g) HALLER l. c. p. 493. — h) ibid. p. 601. sq. — BICHAT l. c. p. 197. sq.

i) HALLER l. c. p. 479. sq.

k) MASCAGNI'S Gesch. d. eins. Gef. T. VII. fig. 2.

l) SPRENGEL: Instit. phys. I. p. 349.

m) HALLER l. c. p. 508. — SÖMMERRING l. c. §. 81. p. 177. sq. — PROCHASKA l. c. p. 104.

n) WALTER: de nerv. thor. et abdom. Tab. IV.

o) HALLER l. c. p. 511.

§. 291.

Vasa biliaria. Cystis fellea.

Exoriuntur e minimis hepatis acinis subtilibus surculis vasa bilifera, quae ductuum excretoriorum more (§. 199.), in ramulos confluunt majores; hi vero in duos aut tres conveniunt ramos, qui e lobis hepatis emergentes in fossa transversa (§. 289.) sub angulo obtuso in canalem cylindricum uniuntur, ductus hepatici nomine insignitum. Communicant autem pori ii biliarii, secretum humorem recipientes et abvehentes, cum omnibus (§. 290.) descriptis vasis hactenus, ut quocunque eorum ordine injecto aut inflato repleantur, iisque injectis massa transeat in arteriam et venam hepaticam, inque venam portarum et lymphatica vasa, quod quidem soli siphonis vi tribui minime potest (§. 164. n. 3.).

Ductus hepaticus, ante arteriam hepaticam ac dexterius situs, et venae portarum subjectus, dimisso retrorsum ductu cystico, amplior fit, efficitque ductum biliferum communem hepaticocysticum, qui choledochus dicitur. Pergit ductus choledochus, capite pancreatis tectus, ad posteriorem et inferiorem partem secundae duodeni flexurae (§. 285.), ipsumque duodenum ad sex circiter pollices a pyloro ea ratione perforat, ut intra muscularem et vasculosam tunicam ductum pancreaticum potissimum adsumat, hocque ampliatus, oblique

per duodeni longitudinem ad unum fere pollicem descendat, intimam tandem intestini tunicam ostio parvo et plicato penetret. Quandoque ductus choledochus et pancreaticus ostiis distinctis duodenum penetrant; visum etiam fuit choledochi ostium duplex; erant praeterea, qui in ventriculum, in colon plane insertum se vidisse adseruerunt *).

Cysticus autem ductus, choledocho multo gracilior, a ductu hepatico sub angulo valde acuto dimissus, ad aliquam distantiam cum isto incedit, vixque ab eo remotus oblique versus latus dextrum, plures serpentinas flexuras describendo, in vesicam felleam tandem dilatatur **).

Vesica fellea pyriforme est conceptaculum, foveae hepatis longitudinalis dextrae, rarius lobo sinistro ope cellulosae laxae adfixum, perque serosam tunicam connexum (§. 290.), fundo suo intestino colon, fine vero angusto (collo) duodeno contiguum. Cum mediocris est amplitudinis, unciam circiter bilis capit; per morbos tamen, quibus secretio bilis augetur, vel excretio impeditur, ita saepe expanditur, ut plures humoris libras teneat a). Aliquando cystis tam exigua reperta fuit, ut ductum choledochum amplitudine vix superaret, vel deerat penitus b).

Componitur cystis fellea pluribus membranis: facies ejus abdominalis, et pars hepati non adcreta, serosa vestitur tunica; altera tunica cellulosa est, retis vasorum sanguiferorum et lymphaticorum sedes c), adipem nonnunquam continens, et serosis etiam infiltrationibus obnoxia; tunica demum intima mucosa est, per ductum choledochum ex intestino tenui produ-

cta (§. 120. n. 5.), cryptulis muciparis referta, plicas majores, quibus cystis in loculos variae amplitudinis ac figurae subdividitur, et rugas minores effingens. In collo cystidis et ductu cystico eadem tunica mucosa valvulas format transversas, spirali fere directione dispositas, bilis effluxum morantes, minime tamen impedientes. Jungitur tunica mucosa cum cellulari ope filorum cellularium brevium, estque intima membrana, ut injectiones ex voto succedentes et microscopicae docent observationes, densissimo vasorum tenuium reti referta c). Invenit HALLERUS cum pluribus aliis cell. anatomicis fibras aliquas, non quidem rubras, longitudinales potissimum, rarius etiam circulares, ad interiorem cellulosae tunicae faciem, muscularibus fibris analogas. Alii vero fibras eas vel penitus non viderunt, vel saltem a muscularibus alienas declarant d). Si vero rem istam debite perpendamus, manifeste apparet, ductum choledochum, cysticum et hepaticum, vasa biliaria, ipsamque etiam cystidem felleam productionem esse ac continuitatem intestini tenuis, iisdem constare tunicis, eandemque habere fabricam. Sunt autem fibrae musculares ejusdem intestini tam tenerae, ut in robustis saltem individuis discerni debite possint (§. 285.); debent itaque volumine et numero in viis biliariis adeo decrescere, ut textui celluloso immersae, armato etiam oculo se subducant plurimum. Manifesta autem cystidis felleae et ductuum biliariorum contractilitas per experimenta Halleri, Zimmermanni, Jacobi FÖLIX etc., atque ea observatione confirmatur, quod vesica fellea circa calculos arctissime saepe constringatur e). Denique notum est, icterum et alias cholopoëtici systematis adfectiones a terrore, ira et aliis

causis, quae spasmos suscitant, subito saepe oriri.

Arteria cystica hepaticae arteriae (§. 290. n. 1.) est ramus; vena ejus conceptaculi ad ramum dextrum venae portarum redit. Vasa absorbentia intra cellulosam et extimam tunicam versus collum vesicae ad cellulosum textum, ductus biliarios ambeuntem, proficiscuntur, ipsique thoracico ductui inseruntur. Nervos accipit vesica fellea a dextro hepatis lobo; ductus autem biliarii, qui a calculis felleis nimium saepe dilatantur, acrem habent sensum, a nervis tunicae mucosae intestini tenuis (§. 286.) facile repetendum. Inde ergo est, quod aegri summos patiantur cruciatus, ubi calculi biliarii per eos ductus ad intestinum migrant f), et medici imperiti putent, spasmos ventriculi aut colicos adesse dolores g).

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 506. — **) LODER Tab. LXXII. fig. 1.

a) HALLER: l. c. p. 525.

b) ibid. p. 520. 522. — WIEDEMANN in maniaca perfectum cystidis felleae defectum advertit (Reil's Arch. V. p. 144.).

c) PROCHASKA: Disquisitio. p. 104. — LODER Tab. LXXII. fig. 6.

d) HALLER: l. c. p. 526. — SÖMMERRING: l. c. VI. p. 191.

e) HALLER: opp. minor. I. p. 380. sq. — Elem. l. c. p. 507. et p. 526. — ZIMMERMANN: de irritabilitate. p. 46.

f) HALLER: Elem. VI. p. 507.

g) F. SWEDIAUR: ΙΑΤΡΙΚΗ II. p. 169.

§. 292.

Differentiae in animalibus.

Latissime dominatur post cor et tubum alimentarium in regno animali ipsum hepar, adeo, ut mammalia quaevis, aves, amphibia, pisces et mollusca eo gaudeant; vermes Aphroditae, interque zoophita Asteriae Holothuriae conceptacula habent, quae materiem continent bili analogam *). Etiam insecta vasis instruuntur, quae cell. Cüvier et Treviranus pro biliosis declarant **). Ipsa autem moles hepatis generatim reproductivae respondet potestati, quae cum vita animali in oppositione existit (§. 48. n. 3. §. 80.); unde organon idem inde a mammalibus usque mollusca relativo augetur volumine, cumque cerebro in antagonismo esse videtur a). In ipsis vero mammiferis aliqua etiam viget inter hepar et apparatum respirationis relatio, adeo, ut hoc perfectiore minus sit hepar, et vicissim, horumque organorum functiones, dephlogistisationem inter reliqua pro scopo habentes, mutuo semet suppleant.

Mammalium jecur, si coloris et magnitudinis differentiae, ac loborum excipiantur peculiares varietates, eandem exhibet ut humanum fabricam b). Variae autem occurrunt in ductibus biliariis differentiae, quae suam certe habent relationem. Varius enim est ductuum eorum numerus, qui nec semper hepatis respondet lobis, vario etiam loco e viscere emergunt. Saepe ductus hepatici numerosiores in unum colliguntur et communem ductum; in aliis casibus canales plures a hepate in cystidem pergunt c), volueruntque hepatico-cysticos hos ductus plures post Galenum scriptores d) in

humanis etiam vidisse cadaveribus, ab aliis tamen haud inventos e). Ubi vesica adest fellea, ductus hepatici cum cystico in communem semper uniuntur ductum, qui cum pancreatico vel commune habet ostium, vel saltem in vicinia hujus in duodenum, pari ratione ut in homine est, (§. 291.), oblique inseritur. Nunquam igitur accidit, ut bilis cystica cum hepatica, ante quam intestinali infunditur tubo, non misceatur, et advertitur ea simul dispositio, qua bilis cum pancreatico humore misceri facile possit f). Insertio ductus biliarii in duodenum varia accidit in diversis mammalium familiis a pyloro distantia; non tamen ea advertitur, ut nonnulli physiologi crediderunt, ratio, ut bilis pyloro tanto propius excernatur, quo bruta carnivora magis fuerint g). In bestiis rodentibus ostium ductus biliferi a pyloro minime distat, estque remotissimum in Didelphi gigantea.

Vesica fellea multis deest variorum ordinum mammalibus, ut adeo ex anatome comparativa vera ejus conceptaculi necessitas haud pateat. Sunt autem carnivora pene omnia cystide instructa, licet cetacea aliqua, Delphinus phocaena et delphis, et aves aliquae, insectis et vermibus in cibum utentes, ea destituantur; sunt praeterea herbivora permulta, quae biliaria gaudent vesica: bos, lepus, castor biber etc. Desideratur id conceptaculum in plurimis rodentibus animalibus, in muribus praecipue; in equorum familia; in porcorum speciebus; in ruminantibus solidungulis; in pecoribus nonnullis et cetaceis; deest etiam quibusdam avibus et piscibus, atque molluscis omnibus. Differt autem idem conceptaculum positu, figura et amplitudine in variis mammalium speciebus h).

Hepar avium relate ad corpus majorem habet amplitudinem quam in mammalibus, licet et respirationis apparatus in hac classe sit amplissimus. Videtur autem nimia hic requiri dephlogistisatio, ut tantus, quo aves gaudent, irritabilitatis conservetur gradus. Fabrica ejus visceris, si figuram et colorem saepe pallidiorem eximas, nihil peculiaris exhibet. Ductus hepaticus in plerisque avibus duobus oritur ramis, quorum unus cum vesica fellea cohaeret. Inseruntur autem hepaticus et cysticus ductus, paucis exceptis casibus, ostiis distinctis in duodenum. Cystis fellea obliquum habet, posteriora versus positum; figurae est vel ovalis vel globosae; amplitudine relate ad hepar insigni. Deest id conceptaculum in Psittaco, in Cuculo et Struthione; desideratur etiam saepe in Meleagride, in columba et Tetrao bonasia i).

Reptilium jecur tam grande est, ut utrumque occupet hypochondrium; saepe nullos habet lobos, unicam exhibens indivisam massam; coloris est flavelli. Ductus hepaticus et cysticus in plurimis reptilibus distincto loco duodeno inseruntur. Cystis fellea in hac classe nullibi desideratur; minoris tamen voluminis quam in prioribus, cum hepate magis cohaerens, et figurae ovalis cernitur k).

Piscium hepar insignis est molis, flavidioris ac in reptilibus coloris, in lobos plures divisum, vel unam exhibens massam. Parenchyma minus densum, spiritu vini solubile. Plures potissimum adsunt ductus, qui ex hepate ad cystidem tendunt. Vesica fellea varium habet in diversis speciebus positum, et solet grandior esse in piscibus multum voracibus. Paucioribus tamen piscium familiis cystis fellea penitus deest l).

Mollusca omnia insigni gaudent hepate, vesica fellea tamen destituto. Id autem hic peculiare est, quod sanguis venosus in hepar (ut in animalibus vertebratis omnibus esse solet) non feratur, verum arteria aorta cruorem pro visceris nutritione et bilis secretione simul suppeditet, atque residuus humor in venam cavam, quae apud animalia haec eadem est cum pulmonali vena, revehatur. Cohaerent biliarii ductus, humorem viride-flavum vehentes, vel cum intestino, vel cum ipso ventriculo, qui in acephalis hepate potissimum cingitur. In plurimis autem acephalis tubus intestinalis ipsam subit hepatis substantiam m).

Apud crustacea verum desideratur hepar; sunt autem tubuli spongiosi, flavescentes, humorem amarum, badium secernentes, qui hepatis hic gerunt vices. Insecta denique, ut superius commemoravimus, vascula gerunt flavida potissimum, quae humorem, bili analogum, in varias tubi alimentarii partes deferunt. Videntur autem organa cholopoëtica in classibus imperfectioribus ea proportione deficere, qua organa respirationis minus fuerint restricta, perque corpus universum diffusa.

*) TREVIRANUS: Biologie I. p. 391. IV. p. 415.

**) CÜVIER'S vergl. Anat. III. p. 711. — TREVIRANUS l. c. I. p. 365. IV. p. 416. sq.

a) TREVIRANUS l. c. IV. p. 420.

b) Peculiaris est observatio, quod hepar ursi glacialis et phocae vitulinae venenatas habeat vires (Blumenbach's Hdb. d. vergl. Anat. p. 179.).

c) HALLER: Elem. phys. p. 534. — CÜVIER l. c. p. 568. sq.

d) HALLER ibid. p. 537.

e) ibid. p. 539. — SÖMMERRING l. c. VI. p. 195. — HILDEBRANDT'S Lehrb. d. Anat. §. 2119.

f) CÜVIER l. c. p. 578. — g) ibid. p. 579.

h) ibid. p. 592. sq. — HALLER l. c. p. 519. sq.

i) CÜVIER l. c. p. 572. 587. 594. — k) ibid. p. 572. 587. 594.

l) ibid. p. 573. 588. 591. — m) ibid. p. 706.

§. 293.

Bilis.

Secretus in hepate humor, perque vias descriptas (§. 291.) in tenue intestinum delatus, flavus est, plus minus simul viridis aut luridi coloris, amarus, ingrati et proprii odoris, viscidus, aqua parum gravior, sanguine vero levior. Aëri tepido exposita bilis corrumpitur, spargit odorem putridum, amittit viscosam consistentiam et nativum colorem, deponit floccos albos, mucosos; si vero corruptio ea ultra processerit, dulcis quidam et moscho similis comparet odor. Cum aqua facile miscetur et largitur ei colorem flavum; cum oleis pinguibus haud unitur; solvit vero facile aliquam saponis quantitatem. Ubi bilis leni calore inspissatur, per longius tempus adservari sine corruptione potest.

Analysis chemica bilis olim jam multum tentata *), aque chemicis recentioribus repetita **), omni tamen ratione perfecta necdum est. Quod partes ejus facit constitutivas, hae varia proportione in diversis non modo animalium speciebus, verum in eodem quoque individuo, pro varia aetate, vario alimenti genere, aëris conditione, pro climate diverso et anni tempore, proque constitutione et temperamento va-

riis, et pro ratione sanitatis aut morbi, supponi omnino debent. Licet autem haec per artem chemicam erui haud possint (§§. 23. 91.), ex iis tamen, quae superius (§. 69—74. §. 212—256.) dicta sunt, intelligi facile possunt, estque de bile id quoque tenendum, quod de gastrico dictum est humore (§. 282.); peculiarem nempe esse et sui generis substantiam, per vitalem energiam productam, perque sola tentamina chemica minime cognoscendam.

Ad remotas bilis partes referuntur natrum purum, phosphoricum, muriaticum et sulphuricum, calx phosphorica et inflammabile principium. CADET etiam saccharum lactis in bile se invenisse adseruit a), ab aliis haud inventum, aque FONTANA pro magnesia phosphorata declaratum b). Denique compererunt chemici complures ferri oxydati vestigia. Proximae autem substantiae, quae in bile constanter adesse dicuntur, sunt a q u a, a l b u m e n, c h o l i c o n et s a l e s varii.

1) A q u a, destillatione obtinenda, ut THENARD comperit, 7/8 vel et plus constituit; remanet post destillationem massa brunea, quae vehementiori igni exposita in spongiosam prius intumescit materiem, dein vero inflammatur, densosque mittit et empyreumaticos vapores. Cum haec operatio vase clauso fit, liquor initio aquosus, flavus, foetens, ammonium carbonicum continens, in excipulum transit; sequitur dein oleum leve et fluidum, ac demum spissum, empyreumaticum. Evolvitur sub eadem destillatione copiosus aër hydrogenio-carbonatus, acido hydrothionico mistus, depositis simul in excipuli lateribus ammoniae carbonicae crystallis.

2) Albumen obtinetur, cum acidum muriaticum bili additur; evolvitur tunc e bili etiam recentissima, ut CADET ostendit, aër hydrothionicus, ipsumque albumen, 0, 52. partes in bile bovina efficiens, alborum floccorum forma praecipitatur. Docente THENARD bilis humana et avium albumen continet; in bovina vero, ovili, canina et felina flava aliqua materies existit, quae albuminis quidem possidet proprietates, colore tamen, ab adhaerente resinosa substantia facile repetendo, differt c). Cel. BERZELIUS comperit, materiem, quae hac ratione e bili obtinetur, acido acetico praecipitari, a superfluo tamen eo acido non resolvi, adeoque differentem esse ab albumine. Censet autem id, quod alii chemici pro albumina habent, haud esse aliud, quam mucum vesicae felleae, bile solutum d).

3) Peculiaris autem substantia cholicum est principium, tanquam materies sui generis, quae bili praecipuas tribuit virtutes. Est id cholicon materia viridis, amara, aqua solubilis, cum albumine ope acidorum mineralium e bile praecipitanda. Cum acidis sic junctum, spiritus vini ope solvi, et separari ab albumine potest; si modo spirituosa haec solutio inspissetur, resina bilis obtinetur, materies quippe adipocerea, virescens, tenax, multum amara, calore liquescens, inflammabilis, spiritu vini et lixivio facile solubilis; e solutione spirituosa per aquam, perque acida ex alcalina dejicitur. Comperit THENARD in 800. bilis bovinae partibus 24. resinosae substantiae partes; in bile autem humana se habet ut 0, 410: 11,000 e). Obtinuit chemicus idem, ubi bilem cum plumbo acetico tractasset, materiam acris, subamari et parum dulcis saporis, spiritu vini et aqua

solubilem, haud crystallisabilem, quam picromel compellavit f). Videtur autem materia haec productum esse, per praecipitationem albuminis, muci, cholici etc., ope plumbi acetici generatum g). BERZELIUS cholicum pro peculiari habet substantia, quae principii fibrosi, albuminis et pigmenti sanguinis, e quibus in hepate paratur, possidet qualitates, quae cum acidis in resinosam vertitur substantiam, cujusque attractio ad acida per moram in vesica fellea augetur. Ubi resinosa substantia, ope acidi sulphurici praecipitata, cum baryte carbonica tractatur, cholicon reducitur, abitque in liquidum, bili simile h).

4) Alcali mineralis praesentiam in bile GOLDWITZ in dubium olim vocavit; experimentis tamen Richterianis et aliorum chemicorum evicta penitus est. Comperit THENARD in bile bovina oo, 4, et putat hanc exilem alcali quantitatem minime sufficere, ut tam insignem resinosae substantiae copiam solutam teneat, siquidem minima acidi portio, bili addita, id efficiat, quo haec cerulea pigmenta rufet. Putat autem, resinosas aut oleosas fellis particulas per memoratum picromel cum aquosa parte conjungi i). Videtur autem pars natri et calx cum acido phosphorico esse juncta.

Cel. Trevirani experimenta, cum recente bovina bile instituta, sequentia videntur probare: Praecipuam bilis partem, cholicon nempe, pinguedinem esse animalem cum oxygenio conjunctam; continere praeterea natrum, sulphur et nefors carbonicum, unde bilis, recens praecipue, et addito tenui acido sulphurico, aërem hydrothyonicum spirat; inesse demum acidum prussicum liberum k).

Quidquid autem sit, id saltem compertum habemus, inflammabilia in isto humore abundare, carbonicum praecipue et hydrogenium. Inde igitur est, quod destillatione copiosum largiatur oleum et parum ammonii, atque carbonem relinquat facile combustibilem. Est autem carbonicum aliquo gradu oxydatum, quo et aqua solubile, et amari saporis est, quemadmodum cerumen aurium, omnisque pinguedo animalis, et ipsa etiam olea vegetabilia per oxydationem amara redduntur. Inde etiam est, quod bilis embryonis, antequam respiraverit, omni destituatur amarore l).

Est vero bilis cystica spissior, tenacior, profundius virescens, et magis amara quam hepatica. Absorbetur enim tenuior pars a vasis lymphaticis, quae isthic copiosa adsunt (§. 291.); accedit etiam mucus, a tunica intima secretus, et oxydatur principium cholicum per moram longiorem. Nulla tamen accidit in corpore vivo, ut in cadaveribus saepe videre est, bilis per tunicas cystidis transsudatio m).

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 570—578.

**) THOMSON'S System d. Chemie. IV. p. 518. sq. — FOURCROY et VAUQUELIN: Encyclop. méthod. de Chim. II. — THENARD (in Gehlen's Journal f. d. Chemie u. Physik II. p. 298. sq. IV. p. 511. sq.) — PROUST (Gehlen's Journ. IV. p. 545. sq.).

a) CADET: Exper. Chim. sur la bile de l' homme et des animaux (Mém de l' Acad. roy. des Sc. à Paris A. 1767. 1769.).

b) Mém. de l' Acad. roy. des Sc. de Turin. T. III. p. 397.

c) GEHLEN'S Journal. IV. p. 524. 529.

d) BERZELIUS: Uebersicht d. th. Ch. p. 51.

e) GEHLEN'S Journal. IV. p. 534. — f) ibid. p. 519. sq.

g)

g) TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 432.

h) BERZELIUS l. c. p. 50. — i) GEHLEN'S Jour. IV. p. 517.

k) TREVIRANUS l. c. p. 434—445.

l) AUTENRIETH'S Physiol. II. §§. 645. 646. — SPRENGEL: Instit. phys. I. §. 141. — BURDACH'S Physiol. §. 453.

m) HALLER l. c. p. 528.

Fr. SYLVIUS de le Boe: de bile et hepatis usu. Lugd. Bat. 1660. 4. — Phil. Jac. HARTMANN: de bile. Regiom. 1700. — Rob. RAMSAY: de bile. Edinb. 1757. 8. — J. R. SPIELMANN: resp. J. M. ROEDERER: experimenta circa naturam bilis. Argent. 1767. 4. — Seb. GOLDWITZ: neue Versuche zu einer wahren Physiol. d. Galle. Bamb. 1785. 8. — G. M. RICHTER: experim. circa bilis naturam. Erlang. 1788. 4. — FOURCROY: über d. Galle (in Crell's chem. Annalen, 1793. II. 1793. p. 457.).

§. 294.

Secretio bilis.

Secretam in acinis substantiae hepatis bilem a vasis biliariis recipi, in ductum hepaticum, atque in choledochum deferri, ex inde vero partim in cystidem felleam, partim vero in duodenum infundi, observationes docent et experimenta, quibus id fellis iter impeditur. Dum nempe ductus choledochus calculo obstruitur, spasmo adstringitur, scirrho aut alio tumore coangustatur, aut vinculo injecto ligatur, vas idem supra impedimenta humore intumescit, omniaque vasa biliaria per hepar universum turgent; si autem via tum pateat ad cystidem felleam, haec cumulato humore ad ingentem protenditur molem *).

Quantitas bilis, quae intra certum tempus in homine secernatur, licet eam varii jam calculaverint physiologi, variis usi observationibus **), determinari rite haud potest. Etenim in eodem individuo diverso tempore, prout varia se habuerint adminicula, secretionem perficientia, prout principia phlogistica intra corpus aucta aut diminuta fuerint, ipsaque officina cholopoëtica per causas certas energia exaltata vel depressa exstiterit, copia secreti humoris augebitur vel diminuetur. Pathologicae etiam docent observationes, quam multis ea secretio obnoxia sit in quantitate et qualitate mutationibus, adeo, ut bilem a causis variis subito mutari, ejusque secretionem vel nimiam reddi, vel ferme cohiberi videas. Insignem autem hanc esse secretionem, tum ex ipsa sanguinis copia, quae ad hepar defertur, tum e vasorum biliferorum capacitate colligi potest; experimenta dein Malpighii, Wepferi etc. ostendunt, viscus grandissimum, quale hepar est, magnam humoris quantitatem parare. Censet autem HALLERUS, ad verisimilitudinem maxime adcedere, si Reverhorstianum experimentum in cane factum ad hominem applicuerimus, quo apparet, circa 24. uncias bilis intra nychthemerum parari **), quae tamen quantitas nimia, normali statui haud conveniens, esse videtur. In morboso autem statu longe major saepe fellis copia secernitur a).

Altera est quaestio, olim jam ventilata, et hodie adhuc nonnullis scriptoribus dubia: ex quonam sanguine bilis paretur, an e humore venae portarum, an vero ex arteriae hepaticae sanguine? Dixit olim SYLVIUS, bilem ex arteriis nasci, siquidem ubique humores ex arterioso

generentur sanguine, ipsumque etiam aurium cerumen, bili simillimum, ex eo paretur b). Cel. BICHAT alia adduxit argumenta, quibus dubiam reddi putabat bilis e venoso sanguine secretionem. 1) Venae portarum sanguinem ab alio vix differre, vel saltem bili analogum non esse. 2) Arteriam hepaticam ductuum biliferorum capacitati respondere, licet toti hepatis volumini respondere non videatur, siquidem haud omnis ejus visceris substantia secretioni sit destinata. 3) Tardiorem sanguinis in vena portarum motum ad secretionem bilis nihil facere. 4) Dubia esse ea experimenta, quibus observatum fuisse adserunt, bilis secretionem post deligatam arteriam hepaticam continuasse, siquidem periculum tale oeconomiae animalis perturbationem post se trahere debeat. 5) Sanguinem venosum ob phlogisticorum uberiorem copiam pro secernenda bile haud requiri, cum pinguedo, cerumen et medulla ossium ex arterioso parentur. 6) Anastomosin venae portarum cum vasis biliariis nihil ostendere, cum et arteria cum iis vasis in communione existat. 7) Adsertionem esse arbitrariam, cum dicunt, sanguinem nigrum abdominis per lienem sic mutari, ut bilis ex eo parari facile possit, siquidem secretio istius et sine liene optime procedat c).

Rich. POWEL similibus argumentis ostendere nitebatur, solam arteriam hepaticam bilis peragere secretionem, atque venam portarum, et pro parte ipsum etiam hepar, eam habere destinationem, ut sanguini venoso, e potiori corporis parte ad cor redeunti, diverticulum praebeant, impediantque, ne cor et pulmones nimia obruantur cruoris copia; id autem tum vel maxime necessarium esse, ubi circuitus in

pulmonibus aliqua patitur impedimenta; inde etiam esse, quod hepar embryonis et hominum phthisi pulmonali laborantium, multo majus reperiatur d).

Graviora autem sunt argumenta, quibus ostenditur, sanguinem venae portarum (in embryone venae umbilicalis) praecipuum esse fontem, ex quo bilis paretur, arteriosum vero cruorem nutriendo hepati inservire, hacque ratione et modo, paulo post dicendo, ad secretionem ejus humoris conferre. Etenim:

1) Sanguis venae portarum, qui e visceribus abdominalibus revehitur, aque tantarum partium nutritione et humorum, oxygenio praeditorum secretione (uti sunt gastricus, entericus et pancreaticus humor, mucus et serosae exhalationes) superest, inflammabilibus ditior, adeoque generandae bili, phlogistico abundanti (§. 293.), magis idoneus esse debet. Sanguinem autem venae portarum inflammabilibus ditiorem esse (§. 286.), observationes docent clarorum virorum, licet id experimento chemico ostendere haud semper possis e).

2) Malpighio teste bilis secretio interrupta non erat, cum arteria hepatica vinculo intercepta fuisset f). Constat vero experientia, bilis secretionem cohiberi, cum venae portarum circuitus cohibetur, vel ubi vas illud subligatur g).

3) Peculiaris venae portarum distributio in hepatis substantia et surculi ejus subtilissimi, acinos hepatis efformare adjuvantes, cumque vasis biliariis manifeste cohaerentes (§. 290. n. 2.), satis ostendunt, syste-

ma isthoc arteriarum gerere munus, ipsique secretioni dicatum esse. Si enim sanguinis tantum esset, ut POWEL docet, diverticulum, necessarium haud foret, ut ipsos plane subeat acinos, et minime tum oporteret anastomosin existere inter venam portarum et biliosa vascula.

4) Denique capacitas arteriae hepaticae, ut cel. MECKEL contra BICHAT opponit h), tanta omnino haud est, ut tantum nutrire viscus, energiam ejus conservare, atque tantam humoris copiam secernere valeat.

Ex istis igitur rationibus convincimur, bilem ex venae portarum sanguine quidem parari, arteriis tamen sua in ea secretione esse officia. Debet nempe hepar, ut functioni praeesse, suamque organisationem et specificam vitalitatem (§§. 58. 66.) conservare valeat, sanguine arterioso constanter irrigari (§. 104.). Diximus praeterea (§. 293.), biliosum principium, carbonicum quippe ejus, attracto oxygenio amarum reddi, et suam accipere indolem, quod quidem per arteriae hepaticae sanguinem ei adducitur. Firmatur autem haec opinio non modo per id, quod bilis embryonis, qui nondum respiravit, amarore destituatur, verum et Malpighiana id docet observatio: advertit enim, bilem, quae a deligata arteria secernebatur, colore mutatam, et minus amaram fuisse i). Muci praeterea secretio, atque exhalatio serosa, quae in mucosa superficie vasorum biliferorum et cystidis felleae (§. 291.) copiosae supponi debent, quaeve insignem bilis constituunt partem, per ipsos duntaxat arteriarum surculos perficiuntur. Denique convincimur de arteriarum in secretione isthac dignitate per id, quod in molluscis nul-

lus venosus sanguis ad hepar feratur, bilis tamen secernatur (§. 292.); accedit praeterea peculiaris Abernethyi observatio, qui puellam dissecuit 10. circiter mensium, bene pastam, ubi vena portarum, hepate neglecto, in venam cavam inferiorem inserebatur k).

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 578. sq. — Inanis hypothesis de bilis in cystide secretione refutari non amplius debet. (vid. Haller ibid. p. 586. sq.).

**) ibid, p. 606.

a) Juvenem virum, alias sanum et bene pastum, ante paucos annos tractandum habui, febre subcontinua laborantem. Tanta autem erat polycholia, ut per hebdomades tres singulis diebus duas et amplius libras bilis jam flavae, jam aeruginosae, vomitu et alvo, sine manifesto virium et corporis decremento, excreverit. Minoribus tandem opii dosibus, abnormi hepatis energia consopita, aeger sanitati restitutus fuit.

b) HALLER l. c. p. 597.

c) Allgem. Anat. I. 2. p. 204. sq.

d) F. L. AUGUSTIN'S neueste Entdeckungen u. Erläuterungg. a. d. Arzneykunde. Berlin, 1804. 8. 4. Jahrg. p. 43.

e) HALLER l. c. p. 495. sq. — AUTENRIETH'S Physiol. II. §. 634. p. 77. — BURDACH'S Physiol. §. 454.

f) HALLER l. c. p. 601. — g) SPRENGEL: Inst. I. p. 355. — AUTENRIETH l. c. §. 644.

h) CUVIER'S vergl. Anat. III. p. 558. n. M.

i) TREVIRANUS: Biologie IV. p. 432.

k) MECKEL apud CÜVIER l. c. p. 561. — Philos. trans. Year. 1793. p. 59—63.

§. 295.

Adminicula secretionis.

Delatus in acinos hepatis venosus, phlogistico abundans sanguis, àctione vitali ejus visceris pro aliqua sui parte resolvitur, rursusque componitur, et in biliosum transmutatur humorem, qui a surculis vasorum biliosorum, specifica attractione facile praeditis, recipitur, atque per vias descriptas (§. 291.) promovetur. Residuus autem sanguis per venas hepaticas (§. 290. n. 4.) in cavam reducitur venam.

Concurrunt adminicula varia, quibus ea perficitur secretio: mechanica, chemica et dynamica. Ad prima pertinent structura, positus, nexus et motus partium, cholopoëticum systema constituentium. His enim efficitur, ut humor in singulo vasorum genere requisita moveatur celeritate, ipsaeque partes ad fellis concurrere possint genesin. Diaphragmatis motus alternam exerit in hepar pressionem, bilis secretionem et excretionem promoventem, et habent costae atque abdominales musculi, respirationis actu adsidue moti, manifestum in jecinoris functionem influxum. Inde igitur est, quod animalium hepar, cum a motu arceantur, pinguescat, et in nimium excrescat volumen; quod homines carceribus detenti aut sedentariae vitae adstricti, calculis biliariis et aliis plurimum adficiantur hepatis morbis, uberiore corporis motu aut vomitu optime tollendis. Cystis dein fellea a ventriculo ac intestino tenui extensis comprimitur, estque pressio haec mechanica causa, qua id conceptaculum vacuatur, adeo, ut in animalibus famelicis bile repletum fere semper inveniatur *). His accedit ramorum arterioso-

rum, in media hepatis substantia pulsantium, mechanicus impulsus, quo bilis secretio multum quoque promovetur.

Sanguis abdominalis, phlogisticis abundans (§. 294.), eique oppositus arteriosus humor, oxygenio dives, et hepatis ipsius mixtio organica (§§. 56. 289.), chemicam habent in hac functione relationem, unde principiorum proportione mutata, secretio perturbatur. Videmus hinc bilis secretionem et excretionem ab iis causis, quae inflammabilia intra corpus animale cumulant, augeri, vel si id non fiat, morbos oriri universales, a phlogisticorum majore copia facile repetendos **). Talia autem sunt: calor nimius et intensior lux (§. 226.), aër impurus, paludosus (§. 214.), alimenta pinguia (§. 264. n. 4.), potus spirituosi (§. 267.), aromata etc. Minuunt e converso bilis secretionem, arcent morbos biliosos, et optime propugnant praesentes: atmosphaera frigida, aër purus, crebrum corporis exercitium, cibus vegetabilis (§. 263.), potus aciduli, acida vegetabilia et mineralia, sales neutri etc. Ex eo etiam est, quod hepatis functio in animalium classibus cum respiratione inversa se habeat ratione (§. 292.), quod apud embryonem hepar sit grandius, quodque secretio bilis cum secretionibus aliis, phlogisticum eliminantibus, in oppositione existat: aucta perspiratione cutis, minor generatur bilis copia, eaque cohibita cholopoësis intenditur; macilenti homines, ubi cetera sunt paria, plus de bile generant quam obesi: impedita bilis excretione, aut diminuta secretione ejus, urina profundius tincta, inflammabilibus abundans redditur etc.

His vero superior biodynamica est actio, qua omnis regitur jecinoris functio. Oppositio enim, quae inter venosum et arteriosum ejus visceris sanguinem, interque corticem et medullarem acinorum substantiam (§. 290.) existit, atque nervorum hepaticorum vitalis energia, proliciendis imponderabilibus, dissuendis, ac novitus componendis principiis elementaribus opitulantur. Quod autem nervorum nimia et praecipua sit in eam secretionem potestas, plurimae docent observationes. Etenim cerebro adfecto hepar in compassionem adducitur, hocque alienato encephali functiones frequenter laeduntur, estque observatio quotidiana ferme, bilis secretionem per iram et alios vehementiores animi motus subito mutari, humoris copiam augeri, minui, aut depravari hactenus, ut gravissima adducat symptomata.

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 601. §. 29.

**) AUTENRIETH'S Physiol. II. §. 645.

§. 296.

Utilitas secretionis.

Duplex generatim est secretionis istius, et quidem insignis in oeconomia animalis utilitas: ea nempe, quam bilis secreta et chymo admista praestat, atque altera, quae in universum redundat organismum. Maximae autem dignitatis hepatis esse functionem vel inde patet, quod id viscus per animale regnum tam late pateat (§. 292.), quodque morbi hepatis universum mox perturbent reproductivum processum.

Est autem bilis digestioni ea plane ratione necessaria, ut cohibita ejus secretione, vel in tubum alimentarium excretione, ventriculi vi-

res labefactentur, chymus haud debite paretur, chylus ab eo non separetur, ingesta pro corporis nutritione minime aptentur, et peculiarem sequantur corruptionem, unde faeces alvinae albae redduntur, putridumque spirant odorem *). Quanam ratione is humor in chymum agat, alibi diligentius disquiremus; id autem praeterire non possumus, bilem habitualem esse stimulum (§. 74. VI.), quo intestini peristalticus motus, functiones ejus adjuvans, cietur. Si vero fel a suo aberraverit loco, tanquam stimulus insuetus, graves post se trahere potest sequelas **).

Quod universam facit secretionis ejus utilitatem, haec in eo consistit, ut sanguini carbonicum et hydrogenium subtrahantur, cumque bile e corpore eliminentur. Est itaque fel, priori respectu sumtum, humor inquilinus, ista autem ratione consideratum, excrementitius (§. 103.). Obmovit BICHAT contra physiologorum opinionem, qua credunt, hepatis functione animali corpori phlogistica subtrahi principia, difficultates aliquas, et ipse etiam cel. TREVIRANUS nuperrime eandem resuscitavit quaestionem a), dicens, longe majorem carbonici et hydrogenii quantitatem cum materia perspirabili, cumque urina eliminari, has excretiones facile et potenter posse augeri, nec tam magno tamque composito organo, quale hepar est, pro ea dephlogistisatione opus esse. Iis tamen observationibus, quas paulo ante (§. 294—295.) adduximus, in considerationem sumtis, nullum dubium superesse credimus, hepatis functionem cum pulmonum officiis quodammodo congruere, et aliquam esse, si officia spectemus, inter venam portarum et arteriam pulmonalem analogiam, prout arteria hepatica

cum bronchiali quandam fovet adfinitatem. Huc etiam ea spectat observatio, quod hepar consistentia sua et volumine auctum apud individua ea inveniatur, quae morbo sic dicto caeruleo laborant, quasi tum natura restrictam pulmonis functionem vicario modo supplere adnitatur b).

Praeter haec aliqua esse peculiaria, et nondum satis cognita hepati munera, ultro porroque agnoscimus. Si enim visceris consideremus peculiarem fabricam et maximam inter secernentia organa molem, cumque humoris quantitate, quae renum secretione multo inferior est, conferamus; si advertamus, quod viscus idem cum corde et cerebro ante omnia evolvatur, tamque commune sit animalibus organon; si respiciamus, id organon in morbis plurimis in scenam adduci, et tam multis obnoxium esse morbosis metamorphosibus; si denique recogitemus, quanta sit animi motuum in organon idem potentia, et quantum ipse iterum moralis hominum character, temperamentum et individua constitutio per hepatis determinentur conditionem: P l a t o n i, aliisque veteris aevi scriptoribus (§. 27.), hepati altiorem dignitatem tribuentibus, adsentiri fere debemus. In quo autem proprie haec consistat hepatis functio, necdum innotuit. An imponderabilis biotici fons praecipuus, quantum id vegetativis prospicit functionibus, et gangliorum animat systema, hic supponi, et ipsum h e p a r p r o v e r o a b d o m i n a l i c e r e b r o haberi non debeat? Ceterum gravia sunt cel. HARTMANN argumenta c), quibus ostendere nititur, hepar adsimilationi simul praefectum esse, quod, quanam via accidere possit, paulo inferius disquiremus.

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 608. sq. — Eaglesf. SMITH'S Beobachtungg. u. Versuche ü. d. Vermögen der Galle d. Verdauung zu bewirken (in Reil's Arch. III. p. 179—188.).

**) HALLER l. c. p. 614.

a) BICHAT'S allg. Anat. I. 2. p. 203. — TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 445.

b) NASSE: ü. d. Einfluss, den hellrothes Blut auf d. Entwickelung u. d. Verrichtungg. d. m. K. hat, aus Beobb. blausüchtiger Kranken (in Reil's u. Autenrieth's Arch. X. p. 213—297. p. 262.).

c) Ph. C. HARTMANN: Theoria morbi. §. 163. p. 101.

§. 279.

Calculi fellei.

Occurrunt concrementa bilis in animalibus diversae speciei, etiam talibus, quae fellea destituuntur vesica *). Nec infrequentes sunt biliarii calculi in homine, crebriores in senibus ac in juvenibus, et volunt frequentiores in feminis quam in viris advertisse. Contingit nempe, ut hepatis energia abnormis reddatur, et talem generet bilem, quae tenacem habeat consistentiam, ut adeo in vasis excernentibus vel in cystide adhaereat, perque moram diuturniorem in solidam abeat formam. Reperiuntur autem concrementa haec vel in ductibus hepaticis, vel in choledocho aut cystico ductu, vel denique, ut frequentius est, in vesica fellea. Diversa eorum cernitur figura, varias habent proprietates physicas et chemicas, varius est numerus et varia magnitudo, ita, ut inde a sabuli mole ad ovi gallinacei amplitudinem inventa fuerint **).

Reduxit FOURCROY diversas calculorum felleorum species ad classes quatuor: 1) Sunt albi

coloris, nitentes, crystallini, lamellatae texturae, figurae ovalis, ovo columbino saepe majores, aqua leviores; reperitur unicus potissimum in vesica fellea; emolliuntur et funduntur in temperatura altiore, rursusque crystallisantur refrigerati; aqua sunt insolubiles, solvuntur vero in alcohole sub caloris 160. gr., acido etiam nitrico et alcali caustico, cum quo saponem constituunt. Constant hi calculi adipocerea, inflammabili substantia. — 2) Sunt brunei coloris, cinereo saepe cortice vestiti, figurae globosae aut polygonae: lamellis concentricis, inspissatae bili similibus, constantes; continent in centro potissimum nucleum album crystallisatum; friabiles saepe, et colore, ex bruneo rubescente, distincti cernuntur. — 3) Est classis frequentissima, e prioribus mixta, atro-brunei aut virescentis coloris; fracti hi calculi adipocereas exhibent crystallos et immistam bilem inspissatam. Solvuntur quoque alcalibus, alcohole et oleis, suntque inflammabiles. — 4) Sunt calculi non inflammabiles, majore tamen calore sensim avolantes, minus adhuc cogniti, salibus plus aut minus volatilibus nefors constantes a).

Favent cholelithiasi omnes causae, quae bilis augent secretionem (§. 295.), quibusque vitalis hepatis energia tandem labefactatur, ut adeo Mosovii opinione constitutivae bilis partes proprias sequantur attractionis et repulsionis regulas, a se recedant, et ad leges electricae polaritatis crystallisentur b). Videntur autem depressa vasorum biliferorum organica contractilitas, et justo major humoris tenacitas principiorum secessui et inspissationi favere. Cum nempe humor diutius in excretoriis ductibus commoratur, tenuior ejus pars resorbetur, et accidit simul uberior cholici oxydatio, quo

eadem materies utique densatur (§. 293.). Videtur praeterea uberior mucus, qui in cystide fellea secernitur, et albuminosam, ut BRÜGMANNS comperit c), saepe refert consistentiam, calculorum biliariorum genesi nonnunquam dare occasionem. Ceterum metamorphoses singulares, quibus hepar obnoxium est d), concrementa ossea, scirrhi, hydatides, steatomata, tubercula e) etc. satis ostendunt, secretionem ejus visceris variis posse mutari modis, atque calculos felleos, symptomata varia suscitantes, a causis variis oriri.

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 560. sq. — **) ibid. p. 564. sq. — PROCHASKA: opp. min. II. p. 224.

a) THOMSON'S System. d. Chemie. IV. p. 580. sq.

Cel. WURZER duos biliosos calculos analysi subjecit chemicae: reperit in uno calcis phosphoricae 30 gr., ammonii phosphorici 8 gr., acidi urici 8 gr., substantiae animalis 2 gr.; in altero, 300 grana appendente, calcis phosphoricae 52 gr., acidi urici 226 gr., substantiae animalis 19 gr., et silicae 3 gr. (Gehlen's Journal. II. p. 262. sq.).

b) Ueber d. Enstehung u. Natur d. thierisch. Concremente, insbesondere aber d. Gallensteine (Reil's u. Autenrieth's Arch. XI. p. 237. sq.).

c) REIL'S Arch. III. p. 478.

d) HALLER l. c. p. 599. sq.

e) J. F. MECKEL'S deutsches Arch. f. d. Physiologie. 1815. I. B. 3. H. p. 432. sq. et Tab. IV.

* * *

Fran. GLISSONII anatomia hepatis. Lond. 1654. 4. — J. B. BIANCHI: historia hepatis. Genev. 1725. 4. — Fr. Aug. WALTER: annot. anatomicae. Berol. 1786. — Wil. SAUNDER'S Abhandlung ü. d. Structur, die Oekonomie u. d. Krankheiten d. Leber, wie auch ü. d. Eigenschaft. u. Bestandtheile d. Galle u. d. Gallensteine. a. d. Engl.

Dresd. u. Leipz. 1795. — Conr. HOENLEIN: descriptio anat. Systematis venae portarum in homine et quibusdam brutis. Cum tab. aeneis. Mogunt. 1808. fol. — Car. METZGER: anatomiae hepatis comparatae specimen. Regiom. 1796. 8. — J. C. A. MAYER: de ductibus hepatico-cysticis. Traj. ad. Viadr. 1783. 4. — G. H. THILOW: de vasis, bilem ex receptaculo chyli ad renes ferentibus. Erford. 1790. 4. — HALLER: Elem. phys. Lib. XIII. T. VI. p. 454—619. — SÖMMERRING l. c. VI. §. 58—104. — AUTENRIETH'S Physiol. II. §. 637—650. — Lud. Henr. Chr. NIEMEYER: commentatio de commercio inter animi pathemata, hepar, bilemque etc. Gottingae, 1795. 4.

III. PANCREAS.

§. 298.

Fabrica pancreatis.

Ad organorum apparatum, quo chylus paratur, glandula quoque spectat inter conglomeratas post hepar maxima, oblonga, ventriculi longitudinem fere aequans, post ventriculum inter mesocoli transversi laminas transverso situ ita posita, ut fine sinistro graciliore a liene excurrat, dextro vero crassiore, qui caput dicitur, duodenum attingat *). Respicit pancreas facie antica ventriculum, qui ei, dum plenus est, arcum minorem obvertit, facie postica, per transversum parum cavata, vertebrarum spinae obversa. Est id viscus coloris potissimum subflavo-rubicundi, duplo gravius quam aqua, ab unciis duabus usque sex ponderans **).

Eandem habet cum glandulis salivalibus (§. 273.) fabricam. Destituitur involucro proprio, mesocoli laminis per telam cellulosam leviter

tantum supertensis. Ubi vasa sanguifera massa colorata, et ductus excretorius mercurio replentur, vesiculae parvae apparent, reti vasorum sanguiferorum cinctae, ope textus cellulosi in acinos connexae; hi vero acini invicem cohaerent efformantque lobulos, quibus tota pancreatis componitur substantia. E cellulis iis primariis radiculae emergunt excretorii ductus, quae venarum more in majores confluunt ramos, principali demum ductui insertos. Ductus autem pancreaticus, dudum forte notus, a J. Georgio WIRSUNG anno 1642. in homine primum observatus et descriptus, tenuiore termino a sinistro pancreatis extremo oritur; procurrit intra glandulae substantiam, anteriori faciei propior, juxta visceris longitudinem, serpentinas flexuras describendo, inque dextrum properat glandulae finem. Increscit sub hoc suo decursu pancreaticus ductus volumine, siquidem surculi e media substantia emergentes, sub angulo acuto ei inseruntur a). Deserit modo, adsumto plurimum pancreatis parvi Winslowiani (utpote appendicis, inferiori capitis parti adhaerentis) ductu, adcedit intestinum duodenum quatuor fere pollices a pyloro, penetrat ejus tunicas oblique, ut choledochus suevit ductus (§. 291.), cum quo potissimum unitur, suumque fundit humorem. Constat pancreaticus ductus, ab intestino tenui pariter productus, extima cellulosa, et intima mucosa tunica; est albi coloris, et habet eo fine, quo duodenum subit, calami scriptorii fere amplitudinem.

Arteriae copiosae, tenues tamen, a gastroduodenali, a splenica et mesenterica superiore oriuntur, quibus pancreas cum hepate, liene, cumque intestinali tubo jungitur. Venae ejusdem nominis sanguinem recipiunt. Vasa lymphatica

phatica e facie posteriore pancreatis egrediuntur, et junguntur cum splenicis. Nervi ejus glandulae, pauci et tenues, ad plexus tendunt vicinos, unde sensibilitas animalis nulla hic viget.

*) LODER Tab. LXI.

**) HALLER: Elem. phys. VI. p. 430.

a) LODER Tab. LXXI. f. 6. — Joh. Conr. BRUNNER: Experim. nova circa pancreas etc. Amstelaed. 1683. 8. p. 62. Tab. II.

§. 299.

Differentiae in animalibus.

Constituit pancreas in mammalibus, avibus et piscibus glandulam quoque conglomeratam, humano pancreati similem. Occurrunt tamen aliquae in colore, consistentia, figura, magnitudine et loborum divisione varietates. In mammalibus plurimis plures exhibet lobos; potior tamen ejus pars transversum habet pone ventriculum, et inter lienem et duodenum positum. Apud aves longum est id viscus et angustum, inter primam intestini flexuram, ab anteriori versus posteriora situm, juxta longitudinem sulco profundiore distinctum, aut saepe in duos lobos separatum. In reptilibus pancreas multas exhibet in situ et figura differentias. In piscium classe Rajae solum et Squali organo instruuntur, quod fabrica sua cum pancreate congruit. Ceteri autem piscium ordines appendices gerunt pyloricas et caeca intestina, quorum tunica interior, nimium saepe glandulosa, copiosum secernit humorem, succi pancreatici vices gerentem. Ductus pancreaticus in mammalibus nonnullis plures habet principales ramos, qui tamen rarius separati intestinum accedunt; uni-

tur in quibusdam cum choledocho ductu, in aliis separato loco duodenum perforat. In avibus plerisque plures adsunt pancreatici ductus, qui separati plurimum, et distincto loco a biliario ductu intestino inseruntur. Reptilia simplicem habent aut duplicem pancreaticum ductum *).

Apparet ex ista dispositione, ut superius (§. 292.) commemoratum jam fuit, succum pancreaticum eam habere destinationem, ut chymum diluat, bilem attenuet, et acorem ejus minuat. Inde etiam crocodilo Niliaco, cui bilis acerrima esse dicitur, maximum est pancreas; inde etiam repeti debet, quod canes, ut Brunneri experimentis constat **), magis esuriant, ablato pancreatico ductu.

*) CÜVIER'S vergl. Anat. III. p. 600—610. — HALLER: Elem. phys. VI. p. 427. sq.

**) BRUNNER l. c. p. 41.

§. 300.

Humor pancreaticus.

Secernitur in acinis pancreatis e sanguine arterioso humor, qui cum saliva (§. 273.) fere congruit; est nempe aquae instar limpidus, viscosus, inodorus, subsalsi saporis. Chemicas autem succi pancreatici proprietates, licet seculo XVII. ad firmandam vel refutandam Sylvii theoriam (§. 30. n. 5.) copiosa instituta fuerint pericula *), necdum noscimus. Didicimus tamen his experimentis, succum eum nec acidae, nec alcalinae, in normali saltem statu, esse indolis, nec adeo cum bile effervescere, chylum separare, aut plane, ut idem Franc. SYLVIUS voluit, in corde dextro confligere, et vitalem alere focum **); didicimus porro, ut

BRUNNERUS manifeste ostendit, vitae momentum a pancreatico humore minime pendere, siquidem canes exstirpata majore pancreatis portione, vel ligato aut resecto ductu, bene digesserint, imo aucta cibi appetentia, optime nutriti fuerint a). Cum collectus e pancreatico canis ductu humor inspissatur, crystallos deponit salis culinaris et mucosam materiem, aqua parum solubilem. Videtur itaque minus de albumine et plus de gelatina continere quam saliva. Manifeste acidam indolem licet non prodat is humor, oxygenii abundantiam per id tamen ostendit, quod teste Autenriethio irritatum pancreas liquorem secernat acidulum, etiam lac nonnunquam coagulantem b).

Copia ejus laticis determinari difficulter potest; collegit GRAAF drachmas sex intra octo horas in cane, alii vero plus. Si vero ea experimenta ad hominem transferas, idque consideres, quod pancreas omnes salivales glandulas mole bis et amplius superet, insignem esse hanc secretionem, novem fere uncias 24 horarum spatio efficientem, intelliges c). Continuo etiam vigere eam secretionem dubitari nequit; quia vero mucosa intestini tunica in pancreatis substantiam per ductum excernentem producitur (§. 120. n. 5.), cumque vasa et nervi id organon cum tubo alimentario in organicum ponant et dynamicum nexum (§. 298.), secretio succi pancreatici eo tempore, quo duodenum per chymum et bilem stimulatur, concitari debet. Quia praeterea secretio eadem, ut omnes vitales functiones, per biodynamicam regitur energiam, humoris ejus quantitas et qualitas per causas varias, in gangliorum systema peculiari modo agentes, mutari debent. Inde etiam repeti potest irae et terroris effectus, quo diarrhoea, ali-

aque tubi intestinalis morbosa symptomata subito saepe ponuntur.

Quod usum facit pancreatici humoris, iste, ut e dictis (§. 299.) apparet, chymo et bili diluendis omnino destinatur. Ut inquilinus autem humor altiorem praestare adhuc videtur utilitatem: alimentorum nempe adsimilationem, per salivam et ventriculi humores coeptam (§. 282.), ultra perficit. Inde ergo est, quod animalia, quibus pancreas quaqua ratione destruitur, magis esuriant, siquidem copiosae partes indigestae tum secedant; inde etiam est, quod pancreate destructo alvus saepe reddatur dura d). In casibus aliis, ubi tales molestiae a similibus periculis non oriuntur, facile credas, glandularum salivalium actionem vicario modo intendi, quod quidem insecta fere evincunt: etenim ea, quae ductibus salivalibus gaudent, appendicibus pyloricis pene omnia destituuntur, et providentur his, quae ventriculum habent cartilagineum, vasis vero salivalibus carent e). Denique nec improbabilis Bianchii est sententia: humorem pancreaticum cum salivali id efficere, ne vasa lactea inania otientur et coalescant f).

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 449. — **) ibid. p. 447.

a) BRUNNER l. c. Experim. 1—9.

b) Physiologie. II. §. 623.

c) HALLER l. c. p. 446. — d) ibid. p. 453.

e) TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 410.

f) HALLER l. c. p. 453.

* * *

HALLER: Elem. phys. Lib. XXII. T. VI. p. 427—453. — SÖMMERRING l. c. VI. §. 28—39. — Fr. SYLVII de

le BOE de chyli a faecibus alvinis secretione atque in lacteas venas propulsione, in intestinis perfecta. Lugd. Bat. 1659. 4. — Regner de GRAAF: de succo pancreatico. Lugd. B. 1664. 12. — Jo. Maur. HOFMANN: de pancreate. Altdorf. 1706. 4. — Ph. d' ORVILLE: fabrica pancreatis. Lugd. Bat. 1745. 4. — G. Cp. Maur. HOFMANN: de pancreate ejusque morbis etc. Norimb. 1807. 8.

IV. Lien.

§. 301.

Fabrica lienis.

Est lien viscus mollissimum, spongiosum, extus sublividi coloris, intus vero cruentum, in hypochondrio sinistro intra costas spurias et ventriculum reconditum, figurae, situs et molis inconstantis. Refert id organon in plurimis hominibus segmentum triquetrum e corpore quodam elliptoide excisum, cujus longitudo latitudinem excedat, cujusque latitudo crassitiem superet. Habet itaque faciem extimam, convexam et maximi ambitus, diaphragmatis, atque 10. et 11. costae sinistrae cavationem respicientem; faciem internam concavam, lateribus duobus, majore antico, et minore posteriore, dorso obtuso et hilo lienali intercedentibus, constantem, fundoque ventriculi adcommodatam; marginem anteriorem, inferiore parte acutiorem, sulcis nonnunquam profundioribus distinctum, atque marginem posteriorem, superne obtusissimum; denique finem superiorem, tumidum et crassiusculum, et finem interiorem, obtuso apice rotundatum. In aliis autem individuis lienem videas linguae figuram imitantem, teretem, triangularem, serratum aut in lobos plures divisum *); sunt etiam exempla, ubi plures ad-

fuerunt in hominibus et brutis, separati, omento majori vasorum sanguiferorum ope cohaerentes, succenturiati lienes. Dubia tamen sunt testimonia de congenito lienis defectu **).

Cum lien valde sit mobilis, et soli ventriculo arctius cohaereat, istius sequitur positum, ut adeo stomacho pleno transversum fere, illoque inanito perpendicularem paene habeat situm. Alterno dein diaphragmatis motu, una cum ventriculo antrorsum et deorsum, atque sursum et retrorsum pellitur. Relaxatis praeterea ligamentis lienalibus saepe fit, ut viscus, cujus pondus morbose auctum fuerit, nativam deserat sedem, suntque alii, qui post Aristotelem et Plinium observarunt, lienem in dextro latere fuisse, reliquis simul visceribus inversis a). Inconstans quoque lienis est magnitudo: etenim ventriculo pleno minor, eo vacuo major conspicitur, quod a sanguinis uberiore et minore quantitate, in ventriculum adfluente, repetendum est. Minor reperitur lien in hominibus et brutis morte subitanea peremtis, major in iis, in quibus diuturnus praecessit languor. Denique nullum in animali corpore est viscus, quod tantis obnoxium sit relate ad molem et consistentiam morbosis varietatibus, ut ipse lien estque ingens saepe organi volumen in sanis quoque hominibus b). Homini fere maximus est inter mammalia splen; multo minor in foetu quam in adulto, in quo a sex usque sedecim uncias, si normale intelligas pondus, appendere, atque 1/5 hepatis partem circiter efficere solet c).

Involucrum extimum lienis serosa est tunica, a peritonaeo producta: mittit nempe tunica eadem duplicaturam unam a diaphragmate

ad finem superiorem lienis, quae ligamentum suspensorium s. phrenicolienale dicitur, atque alteram, cum priore cohaerentem, quae ab omento majore et sinistra magni arcus ventriculi parte venit, cumque priore, ut gastrolienale ligamentum, viscus laxe suspendit. Constant hae plicae duplici pagina, tela cellulosa brevi connexa; recedunt eae paginae, ubi ipsum attingunt lienem, a se invicem, investiunt totum viscus, relicto tamen in hilo lienis spatio, quo vasa intrant et exeunt. Jungitur involucrum hoc serosum ope cellulosi textus d) cum membrana propria lienis, quae membranis fibrosis adnumeratur (§. 131.). Est haec simplex perinde, albi, grisescentis coloris, densior, crassior et magis elastica quam tunica extima; cingit parenchyma lienis undiquaque, ambit vasa majora, cum quibus visceris penetrat substantiam, formatque filamenta cellularia, quae varia se mutuo decussant directione, et reticulatum in eluto liene exhibent textum. In bovino liene haec fila 1/2 pollicem saepe crassa cernuntur d*).

Si fabricam subtiliorem lienis pervestigamus, parenchyma simplicissimo vasorum sanguiferorum contextu, et tela cellulosa mollissima conflatum comperimus. Cum igitur vasa sanguifera felici successu replentur, ut RUYSCHIUS, ALBINUS, HALLERUS, SÖMMERRING, PROCHASKA etc. testantur e), praeter vasa et cellulosam fabricam nihil deprehenditur. Ubi id viscus sanguine probe eluitur, aër in venas et arterias inflatur, atque caute siccatur, spongiosam refert massam. Apparent praeterea noduli quidam albicantes in lienis substantia, qui ut HALLERUS testatur, post injectionem perfectiorem vasorum quoque exhibent fasciculos, microscopio

discernendos f). E curiosa pervestigatione, quam cell. DÜPÜYTREN et MECKEL nuper instituerunt, apparet, hos nodulos in junioribus individuis fere semper occurrere, frequentiores esse et majores in aliis mammalibus quam in homine, optime apparere tum, ubi lien frigore congelatur, atque tunc corpuscula referre grisescentia, ab 1/5. usque lineam magna, cum reliqua substantia cohaerere, cavitatem habere nullam, et paucis instrui subtilibus vasis. Ceterum habent hi noduli mollem consistentiam, ut adeo cultri apice evulsi diffluant, et ostendunt, congruis mediis tractati, gelatinoso-albuminosam indolem g).

Hos autem nodulos MALPIGHIUS olim et plures post eum scriptores pro acinis cavis, glandulosis declararunt h), erantque alii, qui ductum excretorium, a liene in duodenum abeuntem, statuerunt i). Dudum vero haec per cell. anatomicorum industriam explosa sunt, neque admitti poterant, cum nulla fiat in hoc viscere manifesta secretio.

Copiosus spleni adducitur per arteriam lienalem, hepaticae arteriae amplitudinem in adulto homine fere aequantem, sanguis. Est haec coeliacae arteriae ramus, cujus tunicae crassae sunt et molles, majus habentes robur quam ipsa aorta k). E trunco suo exorta serpentino cursu sinistrorsum et parum superiora versus post pancreas ad lienem procedit; mittit sub hoc itinere ramos parvos ad pancreas et duodenum, arterias breves in caecum ventriculi saccum (§. 277.), atque gastroepiploicam sinistram, ad omentum majus euntem. Cum arteria lienalis ipsi jam proxima est lieni, in ramos finditur duos aut tres, qui sulcum oblongum

concavae faciei (hilum) ingrediuntur k*). Abeunt rami hi arteriosi in capillaria vascula, tenera admodum et mollia, venosam fere indolem exhibentia, inque penicillos disposita. Surculi ramorum principalium paucas invicem ineunt anastomoses l); major vero est cum venis communicatio, ut adeo facilis sit materiae injectae transitus m).

Apparet ex arteriae lienalis descriptione, splenem eum tantum accipere sanguinem, quem ventriculus recipere nequit; inde igitur est, quod stomacho pleno (in plerisque saltem casibus) lien depleatur, eoque inanito iste sanguine turgeat, volumine augeatur. In primo nempe casu vasa ventriculi tortuosa in rectas exporriguntur lineas, quo capacitate augentur et faciliorem concedunt humoris adfluxum; accedit dein, quod digestionis tempore energia ventriculi augeatur, uberior humoris adfluxus per ingestorum stimulum procuretur (§. 73. VII.), atque succi gastrici et muci secretio concitetur.

Venae lienales, admodum molles, amplae, breves et valvulis destitutae, adeoque sanguinem lento non nisi itinere promoventes, in ramos abeunt plures, qui hilum egredientes in venam junguntur splenicam, alteram venae portarum radicem (§. 290. n. 2.) m*).

Sanguis lienalis, Hallero et ejus discipulo Roloffio, atque Meckelio avo testibus, peculiaris est indolis, inflammabilibus pariter, ut venae portarum humor (§§. 286. 294.), abundans. Etenim fluidior, nunquam congelatus et tristioris coloris reperitur, nec arte facile cogitur. Destillatione plus largitur aquae quam aliarum venarum sanguis, plus etiam ammonii,

minus vero de oleo empyreumatico n). Venosam igitur indolem in liene praevalere, et hydrogenium in sanguine ejus dominari cum magna probabilitate hodierni statuunt physiologi o). Ea autem desoxydatio cum humoris gastrici, oxygenio abundantis (§. 279. n. 4.), secretione cohaerere videtur; accedit dein, quod circa lienem nullus unquam adeps secernatur, omneque hydrogenium in sanguine maneat, et ipsum etiam oxygenium in nutriendam albuminoso-fibrosam lienis membranam convertatur.

Absorbentia vasa venas ubique comitantur, emergunt ex substantia et formant in celluloso textu, ut in vitulino facile demonstratur liene, truncos nodosos, qui fasciculum simul constituunt, cum vena lienali per hilum egredientem, humoremque suum in lumbarem cisternam vehentem. Inflavit COWPERUS vasa haec per venas, et MONRO aquam impulsam transire vidit p). — Nervi lienis plexum efformant splenicum, coeliaci plexus productionem (§. 180. n. 1.); involvunt arteriam splenicam, cum qua visceris subeunt parenchyma; adeo subtiles hi sunt nervi, ut in substantia non amplius discerni possint. Omni etiam destituitur id viscus animali sensu, nec per morbos quidem nimium exaltando q).

*) HALLER Elem. phys. VI. p. 389. — **) ibid. p. 388.

a) ibid. p. 392. — b) ibid. p. 394. — MORGAGNI: de sedib. et caus. morb. Ep. XXXVIII. et pl. l.

c) Observatione constat, in animalibus inferiorum classium volumen lienis decrescere, hepatis vero ea proportione augeri; id ipsum valet de embryonibus humanis, qui tanto minorem habent lienem, tantoque majus hepar, quo origini sunt proximiores (Cüvier's vergl. Anat. III. p. 610. not. M.).

d) Vidimus nuper serosam colluviem inter extimam et propriam lienis membranam: prodierunt e vulnere tunicae serosae ultra 6 lb. humoris, qui instituta per cel. chemiae professorem J. SCHUSTER analysi a sero sanguinis in eo solum differre visus est, quod longe minus de albumine et multo plus de sale culinari tenuerit. Viscus ipsum praeter modicam duritiem nihil peculiaris sensibus exhibuit. —

d*) HALLER l. c. p. 409. sq. §. 14—15. — CÜVIER l. c. p. 620. n. M.

e) HALLER l. c. p. 414. — SÖMMERRING l. c. VI. §. 64. p. 157. — PROCHASKA: Disquisitio. p. 104. n. 4.

f) HALLER ibid. p. 414.

g) CÜVIER l. c. p. 612. not. Meckelii.

h) HALLER l. c. p. 411. — i) ibid. p. 407. — k) ibid. p. 401. —

k*) LODER Tab. LXXI. f. 9. 10.

l) Ex ea arteriarum divisione cel. CÜVIER lienis in separatas portiones secessum, qui in quadrupedibus nonnullis constans est, repetendum putat (l. c. p. 613.).

m) Censet cel. PROCHASKA (l. c.), quod, cum massa injecta in viscere saepe diffundatur, sanguis arteriosus intra parenchyma lienis omnino effundatur, per venas iterum recipiendus. Laceratis tamen vasis id tribui potius debet, nec adeo in vivo et sano organo cruorem effundi credimus. —

m*) LODER Tab. LXXI. fig. 11.

n) HALLER l. c. p. 404. §. 10.

o) AUTENRIETH: Physiol. II. §. 634—635. — Ph. Fr. WALTHER'S Physiol. I. §. 89—93. — SPRENGEL: Instit. phys. I. p. 360. — BURDACH'S Physiol. §. 468. — Ejusd. Encyclopädie d. Heilw. II. §. 1065. sq.

p) HALLER l. c. p. 407. — q) ibid. p. 406.

§. 302.

Differentiae in animalibus.

Gaudent omnes quatuor animalium superiores classes liene, et videtur ejus visceris dignitas ea proportione decrescere, qua ad imperfectiora descendimus animalia, siquidem volu-

men ejus inde a mammalibus ad pisces usque minuatur, inque molluscis nullus plane reperiatur lien. Aliquae tamen animalium species a generali hac eximuntur regula; sunt enim pisces nonnulli, qui insignem habent splenem. Si figuram spectemus ejus organi, colorem, consistentiam, vasorum et nervorum proportionem etc., tum multas cernimus in variis animalibus differentias; situs autem visceris, ventriculo vel intestino vicinus, atque vasorum sanguiferorum ad ea organa et ad hepar relatio, omnibus plane communia sunt. Arteriae enim lienales in quibusvis mammiferis animalibus ex coeliaca, quae principalem mittit splenicam arteriam, originem habent. In cetaceis (Delphino delphi), inque avibus, reptilibus et piscibus arteriae lienales cum ipso liene certa decrescunt proportione, suntque priores rami tantum laterales arteriarum ventriculi, duodeni aut mesenterii. Venae lienales apud mammalia, in ramum venae portarum concurrunt, arteria splenica multo ampliorem; in omnibus autem brutis, quae liene gaudent, sanguis ex eo organo redux, ad hepar fertur, quod in animalibus inferiorum classium per ramos venosos, minus notabiles accidit *).

In mammalibus, ut in homine lien per vasa brevia ventriculo nectitur; in avibus ingluviei, vel echino vicinus est; in reptilibus et piscibus jam ventriculo, jam vero intestino tenui aut mesenterio adhaeret. In rana esculenta, ut Moreschi advertit, vasa lienalia cum vasis intestini recti communicant, et putat is auctor semet observasse, digestionem apud haec animalia in intestino recto, quod in glandulosum extenditur saccum, accidere **). Color lienis in

plerisque mammalibus profundus quoque est, atque pallidior in classibus reliquis. Varia autem est visceris ejus in diversis animalibus figura, quae cum partibus, cui id organon cohaeret, nullam prorsus habet relationem a). Apud Delphinos plures adsunt, septem usque duodecim lienes, qui simul sumti aliorum mammalium vix aequant lienem, estque peculiaris Meckelii observatio, quod lienes succenturiati, in homine saepe reperibiles (§. 301.), figuram perinde habeant, ut in cetaceis est, globosam a).

*) CUVIER'S vergl. Anat. III. p. 614. sq.

**) ibid. p. 618. n. M. — a) ibid. p. 621.

b) ibid. p. 622. not. Meckelii.

§. 303.

Lienis officium.

Multum jam olim de visceris utilitate disputatum fuit, et multas etiam accepimus hypotheses; verum tamen lienis officium hactenus ignoramus. Hepar repurgari et motus animi per lienem mitigari PLATO docuit (§. 27. n. 3.); animae sensitivae et cupiditatis sedes, ut HELMONTIUS olim tradidit (§. 30. n. 3.), in ipso hoc viscere quaerenda est; statuerunt alii, splenem risus esse scaturiginem, siquidem homines atrabiliarios et magni lienis magis ridiculos esse, atque viscere exemto risum adimi observarent *); erant alii, qui humorem varium in liene parari, inque varios usus ad diversas corporis partes deferri docuerunt **). Denique fuerunt, qui post Empedoclem et Aristotelem (§. 27. n. 4. 5.) lienem pro inutili declararunt parte, soloque pondere suo aequilibrium

hepati tenere credebant, eo provocati argumento, quod homines aliaque animalia a nativitate eo caruerint viscere, vel illud sine omni amiserint noxa a).

Perantiqua certe est observatio, animalia et homines sine liene vivere posse. Plurima enim leguntur visceris per morbum aut vulnus, perque experimenta evulsi exempla b), suntque pericula ea nostro etiam aevo a multis repetita physiologis, quibus praeter id, quod bruta eo carere possint organo, nihil fere didicimus. Aliqua quidem perierunt a facta operatione, quod tamen ipsi potius laesioni, quam lienis defectui adscribas, siquidem animalia plurima ut ipsi etiam experti sumus, eam jacturam sine omni perferant sequela, modo haemorrhagia, vasa lacerando, non vero rescindendo, praecaveatur. Voluerunt aliqui salaciora vidisse animalia; alii frequentiorem mictionem, hepar turgidum, bilem vario modo mutatam, prostratum appetitum, flatulentiam, alvum obstipam, aut laesam digestionem se observasse adserunt. Dupuytren voracitatem post exstirpatum lienem se advertisse dicit; denique Mayer Bernensis somnolentiam peculiarem in fele, cui splen exstirpatus fuit, se observasse refert c), unde organi ejus usum in eo nefors consistere putat, ut sanguinem recipiat, cerebrum nimium facile oppressurum. In nostris tamen experimentis, in canibus factis, nihil plane singularis, postquam bestiae convaluissent, advertere licuit d).

His praemissis observationibus satis apparet, difficile esse opus, lienis determinare officium, id, quod nulli animalis corporis parti denegari potest. Inter opiniones innumeras Lieu-

taudiana, a Moreschio nuper modificata, aliquam habere probabilitatem visa fuit. Lienem nempe a ventriculo pleno comprimi, minusque nunc de sanguine recipere; eum autem humorem, vasis brevibus exporrectis, ad stomachum et pancreas uberiore ferri copia, unde organorum eorum energia exaltatur. Peracta vero digestione, sanguinis per lienem transitum ea proportione augeri, qua ipse vacuatur ventriculus, unde viscus idem uberiorem hepati suppeditat sanguinem, quo largiorem bilis copiam, pro chylificatione necessariam, secernere valeat e). Objici tamen huic opinioni potest: volumen lienis multum esse variabile, et nulli fere legi adstrictum, ut in homine inque animalibus advertitur; post morbos chronicos id viscus plurimum esse parvum, magnum post acutos, licet in utroque casu ventriculus potissimum vacuus reperiatur; observatione a DÜPÜYTREN facta constare, jejuno et pleno ventriculo idem esse splenis volumen f). Ipse dein BICHAT pluribus experimentis, in cuniculis institutis, ostendit, certam non existere relationem inter lienis molem et ventriculi functionem g).

Peculiaris sanguinis lienalis indoles, et venosus visceris character (§. 301.), atque constans in cunctis animalibus humoris ex liene in hepar transitus (§. 302.), verosimilem reddunt opinionem, in eo sanguinis diverticulo inflammabilia, quibus bilis utique abundat (§. 293.), augeri, hujusque secretionem per splenem adjuvari. Inde igitur est, quod exstirpato liene, ut VALISNERI et CLARKE testantur h), animalia pinguescant, bilis secernatur parcior, inflammabilibus minus dives, spissior et tenacior i).

Humorem aliquem lienis venoso admisceri sanguini dudum crediderunt k), estque theoria haec recentissimo tempore a HOME resuscitata, et observationibus nonnullis illustrata l). Dicunt pro hac opinione pugnare insignem venae lienalis amplitudinem et ductilitatem, sanguinis aquosam indolem et coagulabilitatis defectum. Humor autem hic per arteriam lienis secerni non potest, siquidem multo minorem habeat quam vena lienalis capacitatem. Putant vero liquorem eum e ventriculo in splenem deferri, siquidem HOME cellulas ejus visceris post potum adsumtum humore repletas comperisset, atque rhabarbaro impraegnatum vidisset, ubi ejus radicis tincturam potui addiderat. Qua nam via is humor e ventriculo in splenem feratur, nondum innotuit; vasa enim lymphatica utriusque visceris conjuncta quidem sunt, non tamen ex ventriculo ad lienem tendunt, et vidit ea HOME contracta semper et vacua. Putat ergo, per cellulosum textum eum accidere humoris transitum, idque liquidum e cellulis in venas transire lienales, et in venae portarum systemate adsimilari. Videntur autem pro hypothesi ista, qua lien pro organo statuitur adsimilationem adjuvante, eae pugnare observationes, quibus compertum est, tincturam rhei ventriculo ingestam sanguinem lienalem praecipue inquinare, ipsamque urinae secretionem, exstirpato eo viscere, augeri.

Quidquid autem sit, videtur lien certam ad organa vicina, pancreas, hepar et ventriculum, cum quibus vasorum sanguiferorum ope jungitur, habere relationem; nullum quidem gerere munus distinctum, nominatas tamen partes in suis adjuvare functionibus, ipsique sanguinis in abdomine circuitui, enatis alicubi impedimentis,

mentis, prospicere. Possunt hinc animalia, ceterum sana, eo carere viscere; nullas tamen noscimus observationes, quibus constet, vicarium hocce organon, aliis reproductivi apparatus visceribus adfectis, absque vitae discrimine ademtum fuisse. Inde etiam est, quod lienis adfectio, quae febres intermittentes diuturnas passim sequitur, quamque medici practici obstructionem dicere amant, perturbato organico processu, cachexiam universalem adducat: unde, licet vitalis turgor a solo hoc viscere repeti minime possit m), perversis functionibus, quibus materia et vires organismi servantur, pallorem aegrorum debere oriri, facile intelliges.

*) HALLER: Elem. phys. VI. p. 425. §. 7. — **) ibid. p. 423. §. 6.

a) ibid. p. 426. — b) ibid. p. 421.

c) Med. chirurg. Zeitung. Salzb. 1815. III. p. 189. sq.

d) Rustico, 19 annos nato in Comit. Honth. loco Gyürk habitanti, prolapsus per vulnus et corruptus lien, ut chirurgus R. mihi retulit, per vincula injecta ademtus fuit. Tertio post operationem anno sanus adhuc vixit. An autem peculiaria in eo non advertantur phaenomena, ipse hactenus indagare non potui.

e) A. MORESCHI: Del vero e primario uso della milza nell' uomo, e in tutti gli animali vertebrati. Milano, 1803. 8.

f) J. F. MECKEL (Cüviers' vergl. Anat. III. p. 615.).

g) BICHAT'S allg. Anat. II. 2. p. 32.

h) HALLER l. c. p. 422.

i) Joh. BOHNII circulus anat. phys. Lips. 1710. 4. p. 484.

k) HALLER l. c. p. 423. §. 6. et p. 426.

l) Phil. Trans. Year. 1808. — TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 529. — BERZELIUS: Uebers. d. thier. Chem. p. 53.

m) Val. nob. ab HILDENBRAND : ratio medendi. Viennae, 1814. II. p. 191. sq.

* * *

HALLER: Elem. phys. Lib. XXI. T. VI. p. 385—426. — SÖMMERRING l. c. VI. p. 149. — 162. — LODER Tab. LXIII. LXIV. LXXI. f. 7. 8. — Fr. ULMI libellus de liene. Lutet. Paris. 1578. 8. — Casp. HOFMANN: de usu lienis secundum Aristotelem. Altdorf. 1613. 4. — Jo. Theod. ELLER: de liene. Lugd. Bat. 1716. 4. — Chr. Lud. ROLOFF: de fabrica et functione lienis. Francf. ad Viadr. 1750. 4. — Jo. Hnr. SCHULZE, resp. M. Paul. DEISCH: de splene, canibus exciso. Halae, 1735. 4. — J. Chp. POHL: de defectu lienis et liene in genere. Lips. 1740. 4. — J. Fr. LOBSTEIN, resp. J. J. BUSCH: diss. de liene. Argent. 1774. 4. — Conr. Henr. MERCK: anatomia et physiologia lienis. Giess. 1784. 4.

V. Chylus.

§. 304.

Intestini tenuis actio.

Promovetur cibus, in chymum conversus, ventriculi motu (§. 281.), pylori praecipue actione, in duodenum, ulteriorem sui adsimilationem isthic subiturus. Cum omnis alimentaria puls in tenue intestinum protrusa est, inferiùs ventriculi ostium (§. 277.) clauditur, illiusque regressus, in normali saltem statu, impeditur. Accidit autem stomachi haec vacuatio cum singulari sensus corporei mutatione. Molesta quippe repletionis suffertur sensatio, et restituitur circuitus sanguinis inter ventriculum et lienem (§. 301.), ceteraque abdominalia viscera aequilibrium; vitalis dein energia, in ventriculo hactenus concentrata, digestione peracta, per omne corpus aequabiliter distribuitur, unde virium

ea recreatio et grata secundae valetudinis sensatio (§. 283. n. 5.) repeti debent. His denique accedit, quod collapsae antea intestini tunicae per chymum tendantur, ipsaque ductus choledochi (§. 291.) et pancreatici (§. 298.) ostia patula reddantur, bilisque et pancreaticus humor, quorum secretio per duodeni irritationem ceteroquin augetur (§§. 295. 300.), tubo alimentario infundi facile possint. Quia vero secretio bilis (quatenus phlogistica minuit et oxygenium, irritabilitati conservandae summe necessarium (§. 214. n. 1.) auget), magnam habet in universum corpus relationem (§. 296.), virium corporearum et mentalium restauratio, quae debitam sequitur digestionem, atque universae animalis oeconomiae perturbatio, perversae digestionis effectus, facile intelliguntur.

Suscitat chymus, acidulae indolis (§. 282.), novam in tenui intestino vitalem actionem, qua, si quantitas et qualitas positiva et relativa (§. 71.) debite se habuerint, ipse pro parte aliqua ita mutatur, ut relate ad tubum alimentarium indifferens reddatur (§. 69.), adsimiletur. Pars nempe aliqua in c h y l u m vertitur, cum alia, per intestini vires haud superanda, in crassum promovetur intestinum, e corpore excernenda. Concurrit autem ad hanc operationem actio quoque triplex, modo penitius exploranda.

§. 305.

Motus peristalticus.

Gaudet muscularis intestini tunica (§. 285.) insigni irritabilitate organica, in omnibus plane animalibus conspicua *). Si igitur tubus alimentarius, duodenum praecipue magis muscu-

losum, e vulnere animalis vivi prolapsum, stimulo mechanico aut chemico lacessitur, contractio manifesta sequitur, estque ea contractilis vis tanta, ut intestinum irritatum filo quasi constrictum appareat, omnisque cavitas dispareat **). Est autem irritabilitas intestini tam durabilis, ut a morte, donec adeps consistat, perque plures etiam horas, supersit. Reperiuntur etiam in cadaveribus, acri praeprimis veneno exstinctorum, tubi alimentarii stricturae, vel totus plane intestini canalis angustatus apparet a).

Opponitur vitalis haec contractilitas membranarum, tubum alimentarium componentium, ductilitati; cum igitur contenta intestini, aëres praecipue evoluti, ceteras protendunt tunicas, fibrae musculares mechanica suscitantur irritatione, contrahuntur, conservant debitum tubi intestinalis lumen, et promovent contenta. Inde ergo est, quod ea, quae irritabilitatem minuunt, aqua calida (§. 224.), opium et alia, inflammabilibus, musculis inimicis (§. 93. §. 214. n. 3.) abundantia, flatus faciant, frigus vero gelidum, clysteres aceto misti etc. tympaniticum saepe relevent abdomen b).

Chymus ergo in tubum intestinalem delatus, mechanico suo et chemico stimulo fibras longitudinales et circulares intestini tenuis irritat, quae dein contractae peculiarem ponunt in plagis irritatis agitationem, sub nomine peristaltici motus dudum notam. Est autem iste motus in homine, inque omnibus bestiarum classibus toties observatus, ut hodie nemo amplius dubitet, intestinum tenue, quousque vitalitas adest, vermis adinstar, alias fortius, et debilius alias, quiete etiam saepe interposi-

ta, moveri c). In piscibus et amphibiis segnior advertitur motus.

Reguntur musculares intestini fibrae gangliorum tantum nervis (§. 286.), unde motus peristalticus mere organicus est, animi imperio minime gubernandus d). Ponunt autem fibrae duplicis ordinis triplicem fere motum: circulares irritatam intestini portionem arctant, et redditur brevior lacessita tubi alimentaris plaga fibrarum longitudinalium actione; contractionem hanc relaxatio sequitur, et oritur tertius quidam ex alterna hac fibrarum actione motus, diagonalis quasi et spiralis seu ludibundus, ut adeo incitatum intestinum repere, hac contrahi, illac laxari, hic arctari et alibi inflari videas. Hoc igitur motu, qui per plagas intestini, inde a pyloro versus inferiora procedit, contenta inferiora versus promoventur. Sequuntur nempe contractiones eum ordinem, cum partes superiores alimentarii canalis per chymum, magis adhuc differentem, citius et potentius irritentur, et ipse etiam musculosus apparatus in duodeno fortior sit quam in jejuno et ileo (§. 285.), unde pars superior active, atque inferior passive magis se habet. Non tamen omnem abesse putes retrogradum motum (antiperistalticum), qui in normali etiam statu apud hominem et bestias observatur e). Arctatis enim inferioribus intestini portionibus, contenta superiora versus urgentur, quo chymus uberius subigitur, atque tempore longiore, ut opus omnino est, in tubo alimentario retinetur. In normali tamen statu motus retrogradus vero peristaltico motu inferior est, ut adeo ad parvas nonnisi plagas extendatur, nec diu continuet. Si vero nimiae fuerint in partibus

inferioribus stricturae vel alia impedimenta, tum contenta intestini in ventriculum, perque oesophagum in ipsum os repelluntur, ut in brutis animalibus a ligato alicubi intestino semper accidit f).

Adjuvat peristalticus motus alimentorum ulteriorem adsimilationem, dum partes tritu emollitas comminuit, heterogeneas substantias miscet, et cum humoribus inquilinis, quorum secretionem promovet, subigit, inque massam homogeneam vertit. Habent hic et valvulae villosae intestini tunicae, quibus cibi subactio adjuvatur, suum officium. Promovetur motu eodem chyli absorptio, ejusque per vasa et glandulas mesaraicas iter. Est autem tubi alimentarii insignis in digestionem et nutritionem vis, quod ingestorum, vix subactorum, in debilibus ostendit secessus, atque cachexia testatur universi corporis, apud eos praecipue advertenda, qui venenatam plumbi vim, peristaltico motui peculiari modo inimicam, tulerunt g). Ex eo etiam est, quod animalia herbivora et ea, quae duriore vescuntur cibo, longiorem nacta sint intestinalem tubum quam carnivora (§. 288.).

Quemadmodum musculi abdominales et diaphragma motu suo ad ventriculi faciunt functionem (§. 281.), ita et intestinorum officia horum actione promoventur, quod, licet Hallerus parum his tribuat viribus h), quotidiana ostendit experientia.

*) HALLER: Elem. phys. VII. P. I. p. 77. §. 14.

**) ZIMMERMANN: de irritabilitate. — HALLER: opp. min. I.

a) HALLER Elem. l. c. p. 78. — b) ibid. p. 80.

c) ibid. p. 81. §. 15.

d) Augetur peristalticus motus ab iis, quae in gangliorum systema eminenter agunt; inde est, quod apud personas hystericas, et a magneticis tractibus, ut aliquoties vidi, abdomen, ipsaque intestina singulari ratione commoveantur.

e) HALLER l. c. p. 90. §. 18. — f) ibid. p. 91.

g) ibid. p. 109. — h) ibid. p. 76. §. 13.

§. 306.

Chemica intestini tenuis actio.

Promotus in tenue intestinum chymus chemicis mutatur proprietatibus, et separatur ab eo chylus, tanquam pars animalibus humoribus analoga, suoque modo in sanguinis massam, cui demum adsimiletur, promovenda. Puls igitur alimentaria, in ventriculo parata (§. 280.), in duodeno albo-flavidum induit colorem, et si aliquid superfuit crudi de alimentis, id plerumque resolvitur, ut jam nunc liquidum cernas spissum et homogeneum. Augetur albae materiae copia in jejuno, et minuitur versus ilei finem, ubi mucus apparet pellucidus, nihilque amplius de odore, colore, sapore et forma cibi, modo omnia naturae respondeant, superest *). Acidula autem chymi indoles, quod cell. Werner et Emmert testantur, ea proportione minuitur, ipsumque etiam ferrum ea ratione desoxydatur, quo id liquidum in crassa magis descenderit intestina **).

Haec vero chymi mutatio per chemicas liquidorum inquilinorum proprietates efficitur. Magnus certo organorum secernentium apparatus (§. 285—303.) huic destinatus est functioni. Est ergo primus entericus humor (§. 286.), qui cum muco glandularum Peyerianarum chymo

admiscetur; diluit ille pultem alimentariam et resolvit substantias crudiores, quemadmodum alii id faciunt serosi humores (§. 279. n. 1.); mucus intestinalis, qui tubum alimentarium simul lubricat, et villosam tunicam a nimia tuetur irritatione, aquosas cum oleosis subigit partibus. Maximi autem momenti officia in chylo parando ipsa praestat bilis (§§. 293. 296.). E legibus quidem chemicis ejus humoris actio, siquidem partes ejus constitutivae satis notae necdum sint, exponi debite haud potest; observationes tamen et pericula, hunc in finem a variis cell. physiologis instituta, sequentia probare videntur.

1) Convertitur chymus in chylum praecipue per bilem admistam. Etenim animalia, quae bilem habent acriorem et magis perfectam, ut in brutis carnivoris est, cibum ingestum perfectius subigunt quam bestiae herbivorae. Multo etiam citius chylus paratur apud ea animalia, quae cystide gaudent fellea; ubi igitur bilis, efficacior ceteroquin, majore quantitate alimentario humori adfunditur, estque minus perfecta digestio in mammalibus, vesica fellea destitutis (§. 292.), ut adeo in equo grana adsumta pro magna parte indigesta secedere videamus. Cernimus praeterea chylificationem protinus perturbari, ubi bilis secretio, vel in tubum alimentarium excretio impeditur, et viget ea secretio tum praecipue, ubi chymus in tenui existit intestino, quo tempore et cysticus adfunditur humor. Denique accidit chyli separatio, ubi chymo, ex intestino nunc trucidati animalis exemto, bilis additur, estque tanta hujus vis, ut in temperatura etiam inferiore is sequatur secessus, tanto quidem magis, ubi

chymus aqua prius diluitur. Secedit quippe tunc materies alba, muco condensato similis, acidi liberi indicia vix manifestans a).

2) Exerit bilis, carbonico et hydrogenio abundans (§. 293.), desoxydantes in chymum vires. Namque humor, ut paulo ante dictum est, acidulam ab admista bile hactenus amittit indolem, ut non amplius caerulea rufet vegetabilium pigmenta. Evolvitur sub hac operatione aër hydrogenius, et minuitur aëris in tenui intestino contenti, ut JURINE testatur b), oxygenium. Albumen, quod per oxydantem humoris gastrici vim in gelatinam vertitur (§. 280.), per bilem iterum restituitur, ut adeo in tenui intestino coagulabilis haec rursus appareat substantia c). Eadem ratione agit bilis in arteriosum sanguinem, cui venosam impertit indolem, adeo, ut coagulari nequeat; si vero sanguini coagulabilitas per acetum adimatur, ab addita bile coagulatur, prout acetum vicissim sanguinem cogit, per bilem dissolutum d). Ubi bilis secernitur fatua, ut apud hypochondriacos toties fit, flatus abdominales et faeces alvinae manifestum redolent acidum. Denique bilis, cui inflammabile detractum est principium, quaeve aëri atmosphaerico diutius exposita fuerat, chymum haud amplius mutat.

3) Agunt in se mutuo bilis et chymus, seque mutuo decomponunt. Partes quippe constitutivae utriusque humoris, quae indole sua maxime sibi opponuntur, mutuo semet attrahere, sibique jungi debent; maxima autem viget attractio inter cholicum principium (§. 293. n. 3.) et acidum in chymo praevalens, quibus in se mutuo agentibus uterque humor mutatur et decomponitur. Acidum ergo

chymi cum bilioso jungitur principio, quod in resinosam substantiam vertitur, eque liquidis praecipitatur, cum faecibus subinde eliminanda; reliquae vero utriusque liquidi partes, saliva, humore enterico et pancreatico cooperantibus, modo peculiari et nondum cognito, in chylum vertuntur.

Minime autem credas, omnem bilis functionem in ea tantum consistere praecipitatione, siquidem chylus arte paratus atque siccatus, colore viridi et inflammabilitate, bilis prodat indicia, nihilque adsit de cholico principio in humore lacteo, intra intestinum parato e). His accedit, quod biliosa substantia, quae in faecibus adest, talem prodat mutationem, quae a solo acidi cujusdam influxu repeti haud potest f). Videtur autem bilis, ut cel. TREVIRANUS autumat, aëre hydrothyonico et acido prussico praecipue agere in chymum, siquidem aqua, iis impraegnata substantiis, albumen penitus resolvat, adeo, ut additis acidis, etiam concentratis, cogi non amplius possit, et sanguis animalium, acido prussico peremtorum, resolutus, inque massam tenacem, caeruleo-atram conversus appareat g). Vero simile igitur est, quod chymus per bilem non modo desoxydetur, et principium cholicum per acidum, in pulte alimentaria praevalens, praecipitetur, verum penitus resolvatur, inque mucilaginosam vertatur substantiam. Quidquid autem sit, observationibus Emmerti probatum est: gelatinam in ventriculo et superiore tubi intestinalis parte ex alimentis parari; tardius primo albumen comparere, ac demum in ipsis jam vasis lacteis, ductui thoracico vicinioribus, fibrosum principium et cruorem produci h).

*) HALLER: Elem. phys. VII. P. I. p. 51.

**) Ch. L. WERNER: exper. circa modum, quo chymus in chylum mutatur. p. 29. sq. — EMMERT (in Reil's u. Autenrieth's Arch. VIII. p. 176.).

a) AUTENRIETH'S Physiol. II. §. 652. p. 100.

b) TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 467.

c) EMMERT l. c. p. 177. — d) AUTENRIETH l. c. §. 654.

e) AUTENRIETR l. c. §. 656. — f) BERZELIUS: Uebers. d. thier. Chem. p. 54. — TREVIRANUS l. c. p. 469.

g) l. c. p. 470. — h) EMMERT l. c. p. 177.

§. 307.

Dynamica intestini tenuis actio.

Quemadmodum ipsa ventriculi actio biodynamica regitur efficientia (§. 283.), ita et tenue intestinum, copiosis nervis et sanguiferis vasis instructum (§. 286.), specifica vitalitate sua chymum in chylum mutat. Ipse enim ejus tubi peristalticus motus irritabilitatis est effectus (§. 305.), et bilis, ceterique humores, qui chyli formationem adjuvant (§. 306.), per vitalem secernuntur actionem. Accedit his, quod tubus alimentarius consuetas chemiae regulas minime sequatur, ut adeo compositam ejus functionem biochemicam quidem, non vero chemicam esse intelligas *). Docent autem observationes frequentes, intestini tenuis officia ab efficientia gubernari, mechanica et chemica potestate superiore: animi enim passiones et adfectus subito saepe totum id pervertunt opus, suntque omnia, quae systematis gangliorum adficiunt vitalitatem, nutritii humoris officinae inimica, quod in hysterica et hypochondriaca adfectione

vel maxime videas. Si denique ad consensum et sympathiam, quae inter alimentarium tubum et diversas partes vigent (§. 242.), reflectimus, nullum nobis superesse potest dubium, organi ejus functionem vitalibus penitus subjectam esse viribus.

*) Hodie adhuc dari medicos, qui ventriculum pro olla chemica habent, suisque antacidis, antialcalinis, absorbentibus, involventibus, inviscantibus, incidentibus etc, etc. corrigere vitale viscus pergunt, salutaris deplorat ars!

§. 308.

Chyli proprietates.

Omnium ergo organorum hucdum descriptorum (§. 285—303.) concentu efficitur, ut e pulte alimentaria, ventriculi actione parata (§. 279—283.), per intestini tenuis energiam (§. 304—307.) humor producatur albus, subsalsi, haud ingrati saporis, in equo, ut REUSS et EMMERT experti sunt *) subflavi, in glaucum vergentis coloris, et odore singulari, semen virile aequante, praeditus, qui chylus dicitur. Adhaeret is humor villis intestini tanquam mucosa et albicans materies, quae dein a vasis lacteis absorbetur, porroque mutata, ut mox dicemus, in ductum thoracicum defertur.

Statuerunt olim, chylum lacti esse similem **); recentiores vero chemici ostenderunt, eum humorem a lacte prorsus differre, siquidem nec saccharum nec oleum contineat, eaque saltem ratione in acidam rapiatur fermentationem, qua gelatinam in se tenet a). Magis vero congruit chylus cum sanguine, unde etiam sanguinem album nonnulli dicunt. Etenim in

placentam et serum quoque abit, ubi aëri atmosphaerico exponitur, aque vitali vasorum absorbentium influxu removetur (§. 106.), et contrahit simul, ea praecipue parte, qua aëri contiguus est, rubellum colorem. Subit autem has mutationes is praecipue chylus, qui e media ductus thoracici parte desumitur, jamque sanguini adsimilatus magis est b). Liquida pars, quae chyli coagulum exsudat, sero sanguinis est similis, limpida, ex flavo virescens; continet aquae magnam quantitatem, aliquid de natro caustico et sale culinari, albumen, gelatinam et, quod EMMERT comperisse voluit c), ferrum phosphoricum, ab aliis tamen, nec in rubra sanguinis parte (§. 109.), inventum d). Fibrosa chyli pars eodem modo, ut in sanguine (§. 108.), separatur; est haec materies albidi et rubelli coloris, fibrosae texturae, tenax, elastica, et habet se in omnibus pari cum fibroso principio (§. 101.) ratione e). Subsidunt denique in aqua, qua chyli coagulum eluitur, particulae rubrae, globulis sanguinis similes, albumine, gelatina, alcali, salibus muriaticis et ferro phosphorico, Emmerti saltem opinione, constantes.

Apparet igitur ex istis, chylum a sanguine ita solum differre, ut humorem referat minus adhuc perfectum, difficilius coaguletur, ferrum contineat minus oxydatum, nec tanta scateat lymphae coagulabilis copia f). Congruunt cum his etiam ea, quae VAUQUELIN comperit g); gelatinam tamen in eo humore non invenit, verum substantiam aliam, quae cum pingui oleo multum quidem convenit, non tamen cum alcalibus unitur, ut adeo resinae bilis magis sit similis h).

Adverterunt dudum, chylo globulos inesse diaphanos, oculis armatis conspicuos i), et viderunt EMMERT, REUSS etc. k) sphaerulas copiosas, albas, flavicantes, humori e chyli cisterna exmisso innatare. Cel. GRUITHUISEN autem peculiarem debemus observationem, qui in chylo humano, microscopii adjutorio, globulos vidit et vesiculas, illis similes, quae in sanguine apparent (§. 109.), solo tantum colore, minore copia et volumine, atque superficie magis aequali differentes. Advertit porro, corpuscula ea mole augeri, cnm chylus glandulas transit mesaraicas l).

Varias esse chyli proprietates in diversis vasorum lacteorum partibus, Emmerti quoque testantur observationes: namque humor, intra initia vasorum chyliferorum contentus, homogeneum fere et album refert liquidum, nec tam cito in serosam et solidam secedit massam, et nunquam fere rubrum ab aëris influxu accipit colorem; ille vero, qui e cisterna lumbari desumitur, flavidi est coloris, multo citius cogitur, estque sanguini per omnia magis similis m). Eundem humorem etiam pro ratione alimenti, vitae generis, constitutionis, aetatis, sanitatis aut morbi differre, nullum est dubium, siquidem organicum corpus substantias quasvis penitus sibi adsimilare haud valeat (§. 78.), ut adeo color, odor ceteraeque substantiarum, per os aut alias vias in corpus adsumtarum qualitates, in sanguine et aliis humoribus iterum compareant n); comperit dein MONRO, emulsionem camphoratam, ventri infricatam et cavo abdominis injectam, cum chylo e resecto thoracico ductu effluxisse o), et viderunt post W. MUSGRAVE, Mart. LISTER, HALLER, FOELIX, HUNTER etc. eum humorum ab indico in ventri-

culum intruso, caeruleum accepisse colorem p). Probant eandem chyli differentiam, ciborum, potulentorum, medicaminum et venenorum diversus effectus. Ab ipsa autem organorum vitalium conditione chyli qualitates plurimum pendere, ex iis quae hucdum praecepimus, satis jam patet.

*) REIL'S u. AUTENRIETH'S Arch. VIII. p. 151.

**) HALLER: Elem. phys. VII. P. 1. p. 61. §. 3.

a) EMMERT (in Reil's Arch. l. c. p. 170.).

b) ibid. p. 151. sq. — c) ibid. p. 164.

d) BERZELIUS: Uebers. d. thier Chemie. p. 57. — MEYER (in Reil's Arch. IV. p. 508.).

e) EMMERT l. c. p. 154. sq.

f) Invenerunt EMMERT et REUSS sequentem partium proportionem:

	Sanguis	Chylus
Seri	0,717.	0,989.
Fibrinae	0,075.	0,010.
Cruoris	0,206.	haud ponder.
	Serum sanguinis	Serum chyli.
Part. evapor.	0,775.	0,950.
Part. fixar.	0,225.	0,050.

(vid. Scherer's allg. Journ. d. Chem. B. V. St. 30. p. 162. et Reil's Arch. l. c. p. 170.)

g) Annales du Mus. d' Hist. nat. T. XVIII. p. 240. sq.

h) TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 493.

i) BOHNII circulus anat. phys. p. 142. — HALLER l. c. p. 62.

k) l. c. p. 151.

l) Med. chir. Zeitung. Salzb. 1813. III. p. 73.

m) EMMERT l. c. p. 150. sq. —

n) HALLER l. c. p. 53. §. 2.

o) TREVIRANUS l. c. p. 489. — p) HALLER l. c. p. 62.

§. 309.

Chyli absorptio et transitus in sanguinem.

Credebant veteres, omnem alibilem cibi substantiam a venis mesaraicis recipi, inque hepar deferri *), donec vasa lactea uberius cognita, ductus thoracicus inventus, atque communicatio hujus cum illis penitus evicta fuisset (§. 173.). Ab eo autem tempore verum chyli iter per observationes varias hactenus innotuit, ut nullum supersit dubium, humorem a vasorum chyliferorum ostiolis, in pliculis tunicae villosae patentibus (§. 285.), absorberi, perque vasa lactea, glandulas mesaraicas trajicientia (§. 286.), in ductum thoracicum (§. 167.) deferri. Apparent haec in animali, quod aliquot post pastum horis mactatur, ubi totum id vasorum systema humore lacteo, aut tincto etiam (§. 308.), turget; injecti dein liquores, aër inflatus, aut mercurius ductui thoracico immissus, superatis saepe valvulis, in glandulas mesenterii et ultra propelluntur; denique ligata vasa lactea, vel thoracicus ductus, tument infra, et collabuntur supra vinculum, et potest pressione sola humor absorptus e vasis chyliferis in cisternam lumbarem promoveri **).

Sub hoc autem itu chylus, per admistos humores inquilinos, praecipue vero per vitalem vasorum lacteorum et glandularum mesaraicarum reactionem, sanguini ita adsimilatur, ut in ductu thoracico animalium rubri saepe sanguinis globuli inveniantur a), omnesque ejus humoris proprietates, ut paulo superius vidimus, sanguini rubro fere penitus respondeant.

Al-

Altera est quaestio, olim jam agitata, et hodie adhuc inter physiologos vigens: utrum nempe omnis chylus descripta via in sanguinem feratur, vel an alia etiam sit, qua nutritius liquor universam subeat massam. Fuerunt nempe complures cell. scriptores, qui docuerunt, vasorum lacteorum munus per venas mesentericas, quae chylum quoque imbibant, adjuvari, cum alii absorbentem potestatem venis penitus denegant, omnemque chylum per thoracicum ductum in sanguinem ferri credunt. Utraque autem pars argumenta adfert et observationes, quibus adsertionem fulcire nititur.

Qui partitum esse volunt inter vasa lactea et venas munus, sequentia adducunt: venae mesentericae majores sunt quam respondentes arteriae, unde praeter sanguinem alium vehere debent humorem; hoc ipsum est inter venam portarum et aortam, quae se habent ut 441 ad 324; venae mesentericae sanguinem vehunt, qui natura sua ab alio differt venarum humore; absorptio humoris est tanta, tamque velox, ut sola vasa lactea ei haud respondeant; avibus, quadrupedibus frigidis et piscibus (ut prius crediderunt) nulla sunt vasa lymphatica et lactea, debent igitur venae in his absorbentium vasorum gerere munus; bilem secretam, quae totum faecum alvinarum superat pondus, resorberi necesse est, nunquam tamen amaror in chylo advertitur, unde alia ejus humoris via esse debet. His addidit Ruyschius, glandulas mesentericas adeo contractas et exsuccas se vidisse in senibus, bene tamen nutritis, ut chylum transmittere vix potuerint; accedunt dein observationes, quibus constat, homines et bruta animalia, ductu thoracico laeso, ligatis venis, qui-

bus iste inseritur, vel hac chyli via alia ratione impedita, vitam diutius protraxisse b).

His objecerunt alii: venarum capacitatem ad arterias non solum in mesentericis, verum ubique per universum corpus majorem esse; diversam sanguinis earum venarum indolem experimento demonstratam non esse; vasa lactea tam esse numerosa, ut absorptioni omnino respondeant. Denique addidit suas cel. HUNTER observationes: injecta enim in deligatam vivorum animalium intestini portionem diversa liquida chylum subiverunt, quin aliqua eorum in sanguine venarum mesentericarum apparuerint vestigia c).

Auditis pro utraque opinione argumentis, non possumus nostram non conjungere cum Halleri et aliorum cell. virorum sententia d), nuper a cel. Trevirano quoque recepta e): venas omnino chylum et alios humores, corpori animali magis adsimilatos, recipere posse, vel saltem vasa absorbentia cum venoso systemate ubique communicare (§. 164. n. 4.), adeo, ut minimi eorum surculi, liquida subtilissima et indole sua minus differentia vehentes, venis se insinuent, ramis majoribus, qui densiores et saepe magis differentes humores continent, per glandulas lymphaticas (§. 169.) et mesaraicas ad ductum thoracicum tendentibus. Sunt autem plura, quae pro hac pugnant sententia:

1) Tanta potulentorum copia, quae intra tempus exiguum saepe adsumitur, et paulo post per urinam, cutis perspirationem et alias vias, prorsus utique mutata, excernitur, per unicum thoracicum ductum in sanguinis massam ferri nullatenus potest. Si dein conceptaculi ejus capacitatem, cujus

diameter unicam lineam vix superat, cum vasorum lymphaticorum et lacteorum capacitate contuleris, tantam cernes differentiam, ut eum ductum pro principali omnium totius corporis vasorum absorbentium trunco habere haud possis f).

2) Ostendunt injectiones, ut Casp. BARTHOLINUS, BORRICHIUS, COWPERUS, Aug. Frid. WALTHER, HALLERUS etc. experti sunt g), et propria etiam didicimus experientia, manifestam existere inter systema absorbens et sanguiferum communionem.

3) Differunt venae ab arteriis numero et amplitudine ita, ut capacitas illarum ad istas circiter se habeat ut 9 ad 4 (§. 158.). Quare autem haec est differentia, si venae eum tantum humorem, qui iis ab arteriarum traditur finibus, revehendum habent? Concessimus quidem, sanguinem venosum phlogisticis abundare, et minorem habere caloris capacitatem, adeoque magis esse expansum quam arteriosum, qui contractivo gaudet oxygenio, et minus etiam calet (§. 110.): verum haec differentia tanta haud est, ut humor venosus duplo majus exigat spatium. His adhuc accedit, quod arteriosi sanguinis insignis copia in formandas et nutriendas partes, inque secretiones varias impendatur, unde credere omnino debemus, venas humorem revehere non modo eum, quem arteriae iis tradunt, verum et alias existere debere venosi sanguinis scaturigines.

4) Observavit Kaauw BOERHAAVE, aquam ad intestinum vivi animalis injectam venas subivisse mesenterii, et repererunt SWAM-

MERDAMM, MECKEL et CRUIKSHANK lympham albam in venis intestinorum h). Multae etiam exstant observationes, quibus probabile redditur, adipem a venis resorberi, aut saltem pingue id oleum per subtiles absorbentium vasorum surculos in venosum ferri sanguinem. Vidit enim SULZER oleosas particulas sanguini, a Marmota criceto sub hyemali somno detracto, innatare i); GLISSONIUS, MALPIGHI et HEWSON serum sanguinis globulis adiposis refertum compererunt, estque in vulgus notum, animalia saginata pinguiculum habere sanguinem, ut LEDEL de ansere mactatc, loco sanguinis album liquorem stillante, testatus est k).

5) His denique addi potest, absorptionem in molluscis et insectis, ubi nulla adsunt vasa lactea aut lymphatica (§. 288.), per aliud vasorum genus perfici, atque foetus etiam observatos fuisse, in quibus arteriae aut venae aliquarum partium desiderabantur, aut ipsum plane cor defuerat l), ut adeo systema quodvis plura officia gerere posse manifestum sit, quod ipsum venae umbilicales, lacteum humorem ex placenta, ut in mammalibus advertitur, sugentes, ostendunt.

Ex istis igitur argumentis id statuendum censemus: haud omnem chylum e vasis lacteis in cisternam lumbarem ferri, verum subtiliorem et facile etiam potiorem ejus partem ab eorum staminibus in venas mesentericas promoveri. Quia autem venae istae ad efformandam venam portarum concurrunt (§. 290. n. 2.), humor idem cum portarum sanguine ad hepar deducitur, unde visceris ejus in adsimilationis pro-

cessu dignitas (§. 296.) intelligitur. Iisdem rationibus moti credimus, lympham corporis totius, ex absorpto humore et partium resolutione, quam perpetua organismi metamorphosis (§ 78.) junctam sibi habet m), ortam, partim per generalem lymphaticorum vasorum truncum, partim vero per vias brevissimas in venosum deferri sanguinem.

Illa autem chyli pars, quae vasa lactea et glandulas mesentericas transit, inque thoracicum fertur ductum, uberiorem experitur, ut opus est, sui mutationem, et promovetur per iter longius atque tardius versus venosum systema, donec per guttulas in sanguinem venae jugularis et subclaviae sinistri lateris (§. 167.) infunditur. Concurrunt vero plures ad id vires, ut chylus ceterique humores ad universam sanguinis massam promoveantur. Attractio nempe physica, quae tubulorum capillarium aut spongiae marinae modo agit, hic certo obtinet, siquidem vasa lymphatica in cadaveribus, resolutioni jam proximis, contiguos humores et aëres evolutos sorbere pergant. Valvulae dein eorum vasorum, retrogradum humoris motum plurimum impedientes, lymphae motui opitulantur. His accedit intestinorum peristalticus motus, quo chyli absorptio et per ductum thoracicum promotio adjuvatur (§. 305.), et ferunt ipsae arteriae pulsantes cum diaphragmatis motu suam etiam in hoc munere partem. Maximi denique momenti vitalis est systematis lymphatici contractilitas (§. 170.), qua lympha, ut in modo occisis animalibus videre est, satis cito promovetur. Irritamenta autem acriora, ut HALLERUS expertus est, manifestas ponunt in iis vasis contractiones, ut adeo verosimile etiam sit, ostiola vasorum lacteorum a stimulis acriori-

bus contrahi, atque sic facile nocitura a sanguine saepe excludi. Eadem vasorum absorbentium irritabilitas jam exaltata, jam vero depressa facit, ut absorptio saepe sit velocior, et alias penitus fere iners observetur n).

Quanta vero sit humoris copia, quae per thoracicum ductum in sanguinis massam fertur, determinari nequit, siquidem cibi quantitas et qualitas, atque organorum reproductivorum conditio in calculum justum sumi vix possunt. Experimenta, in brutis animalibus instituta ostenderunt, 4—8 uncias ejus liquidi quotidie parari, unde apparet, copiam ejus adeo exiguam haud esse o).

*) HALLER: Elem. phys. VII. P. 1. p. 63. — **) ibid. p. 228. §. 2.

a) TREVIRANUS: Biol. IV. p. 496.

b) HALLER l. c. p. 64. sq. — c) ibid. p. 68. — TREVIRANUS l. c. p. 498.

d) HALLER l. c. p. 69. — e) TREVIRANUS l. c. p. 500. sq.

f) HALLER l. c. p. 66. — g) ibid. I. p. 108. §. 28.

h) ibid. VII. P. I. p. 69. — TREVIRANUS l. c. p. 510.

i) SULZER'S Naturgesch. d. Hamsters. p. 169.

k) TREVIRANUS l. c. p. 509. — l) ibid. p. 501.

m) Conf. WILBRAND: das Hautsystem. §. 21. p. 85.

n) HALLER l. c. I. p. 165. §. 3. VII. P. I. p. 234.

o) ibid. VII. P. I. p. 233.

§. 310.

Differentiae in animalibus.

Vasa chylifera mammalium, carnivororum praecipue, insignis sunt molis, et turgent chy-

lificationis tempore humore albo, unde multo citius in iis quam in homine innotuerunt (§. 27. n. 4.). Pauciores tamen adsunt glandulae mesentericae et lymphaticae, ut adeo copiosi absorbentium vasorum rami directe in ductum properent thoracicum. Aves, reptilia et pisces chylum habent limpidum, et destituuntur glandulis mesaraicis, unde diu creditum fuit, classes istas systemate lymphatico penitus carere; recentioribus tamen pervestigationibus innotuit, vasa lymphatica omnibus columna vertebrali instructis animalibus esse communia. Paucae tantum glandulae lymphaticae circa collum avium reperiuntur, nullae vero in amphibiis et piscibus hucdum inventae sunt. Huic autem defectui natura occurrit per id, quod vasa lactea et lymphatica in plexus disposuerit varios, ipseque thoracicus canalis in plures ramos saepe sit divisus; moratur haec vasorum dispositio humorem absorptum, ut adsimilari magis possit, antequam in jugularem pervenerit venam. Ceterum eadem est vasorum absorbentium in bestiis fabrica ut in humano corpore; pisces tamen eam exhibent differentiam, quod Hewsonio testante vasa habeant sine valvulis.

Aliter vero res se habet in animalibus minus perfectis, in molluscis, insectis et vermibus, quae unum tantum habent vasorum genus, quorumque sanguis idem est cum lympha. Desiderantur hic vasa lymphatica, quorum munus in molluscis venae peragunt, fitque apparatus digestionis gradatim simplicior, ita, ut vermes, vasis omnibus orbi, aërem spiramentis attrahant, cum humoribus ubique miscendum, hi vero per tubulorum intestinalium parietes in telam cellulosam transsudent. In zoophytis tan-

dem et ipsa deficiunt spiramenta, aëre per corporis superficiem undique attracto.

CUVIER'S vergl. Anat. III. p. 648—661. p. 721—724.

SECT. III.

DE CRASSI INTESTINI FUNCTIONE.

§. 311.

Fabrica intestini crassi.

Id, quod in tenui intestino in chylum conversum et vasis lacteis absorptum non fuit (§. 304—309.), in crassum promovetur intestinum, ubi partes idoneae porro adsimilantur et absorbentur, inutiles vero ad alterum tubi alimentarii finem perducuntur, eque corpore eliminantur.

Cingit intestinum crassum tenuem canalis alimentarii portionem coronae instar, ad dextrum os ilium, ubi tenuium finis in eum continuatur (§. 285.), exortum. Est crassa haec intestini pars tenui multo brevior, adeo, ut 1/4 circiter, plus etiam aut minus, ejus longitudinis aequet partem; amplitudine vero intestinum tenue bis aut ter etiam superat, quod quidem in adulto saltem obtinet homine, siquidem apud neonatos infantes vix tenui sit crassius, vel plane magis coarctatum. Solent crassum quoque intestinum in tres dividere portiones: caecum, colon et rectum.

Intestinum caecum, inconstantis figurae et amplitudinis, intestini crassi dilatata est

portio, in limine, quo tenue in crassum abit, latere, ut passim esse solet, dextro existens, ope textus cellulosi musculo iliaco interno leviter adfixa. Habet conicam aut globosam potissimum figuram, ad duos aut tres pollices saepe longam, tribus tuberibus distinctam; inferiora versus in caecum abit finem, superius in colon adscendens producitur. Subdividitur haec intestini pars per triplicem protuberantiam et plicas aliquot intus in cellulas plures. Singularis autem est productio, quam intestini crassi caeca pars, via obliqua sinistrorsum et retrorsum mittit, lumbrico terrestri non absimilis, ab 1 usque 6 pollices longa, atque 1 usque 3 lineas ampla, appendix vermiformis appellata. Varia est in diversis individuis hujus appendicis figura et magnitudo, jamque simplex, jam serpentina apparet, aut plane in casibus rarioribus penitus deest. Copiosis gaudet glandulis muciparis, et continet cavum ejus mucum tenacem; rarius in adulto homine sordes tenet, aut paene clausa invenitur. In embryone caecum intestinum in vermiformem appendicem, quae amplior est et brevior, abire suevit, estque haec plerumque sordibus repleta *).

Notatu dignissimam partem in crasso intestino valvula coli (Fallopiae, Bauhini) constituit. Est nempe peculiaris plica, quae labiis duobus, e concursu tunicarum intestini ilei et coli formatis, constat. Aperto intestino crasso duo ea labia, superius et inferius, ultra pollicem in caveam caeci intestini imminere cernuntur, et cernitur simul orificium intestini tenuis, seu rima oblonga ovata, quae pro varia plicarum magnitudine, variae est amplitudinis et figurae. Arcet haec valvula fluidorum et fae-

cum solidarum e crasso in tenue intestinum regressum, adeo, ut aëre aut aqua in crassum injecta, plicae strictim sibi admoveantur, viamque ad tenue intestinum praecludant. Etsi id experimentum in cadavere non semper ex voto succedit, in corpore vivo, ubi fibrae musculares irritabiles sunt, via in tenue intestinum penitus praecluditur, ita, ut solidae saltem faeces, donec normalis adfuerit status, redire non possint; arcet autem plica inferior reditum ex caeco, superior vero ex colo regressum impedit **).

Longiorem et maximam crassi intestini partem colon constituit, a valvula dicta exortum, et tanquam semicirculus tenue intestinum cingens, atque circa ultimam lumborum vertebram in rectum intestinum continuatum. Inconstans quidem est situs intestini coli, prout faecibus aut flatibus plus aut minus hoc vel illo loco repletur; tres tamen in colo distinguuntur partes. Colon dextrum seu adscendens a facie interna ossis ilii exortum, in regione iliaca dextra, ante renem ejusdem lateris, usque lobum dextrum hepatis adscendit; facit nunc flexuram primam s. dextram, et tendit ad latus sinistrum. Ab ista ergo flexura colon transversum per regionem umbilicalem sub convexo ventriculi arcu, cui per omentum gastrocolicum cohaeret, horizontali directione sinistrorsum et antrorsum, infra lienem usque excurrit; facit nunc flexuram secundam s. sinistram. Descendit modo in regione iliaca sinistra, ante renem ejus lateris, usque internam ossis ilii faciem, et dicitur colon sinistrum s. descendens; describit modo flexuram tertiam s. iliacam, ita, ut supra os iliacum sinistrum, introrsum et simul

restrorsum ac sursum versus tendat, donec anteriorem faciem ultimae lumborum vertebrae attingit, ubi demum arcum inferiora versus mittit, qui in rectum continuatur intestinum a).

Retinentur hucdum descriptae intestini crassi partes in situ suo per mesocolon, utpote mesenterii partem (§. 287.), quae a tubi ejus portionibus suas habet denominationes.

Iisdem quidem constat crassum intestinum ut tenue tunicis, differentiae tamen sunt in fabrica ejus complures. Tunica e x t i m a, a peritonaeo producta, et tanquam mesocolon ad crassum intestinum adcedens, ope cellulosae brevis, carneae adnectitur tunicae, non tamen omnem ejus canalis vestit ambitum; sic colon sinistrum, in media praecipue parte, eo destituitur velamento, ope textus cellulosi musculo psoae adnexum. Habet serosum intestini crassi involucrum id sibi privum, quod in epiploicas elongetur, ut loco antea citato dictum est, appendices. — Tunica m u s c u l a r i s id proprii hic exhibet, quod fibrae longitudinales in fasciculos tres sint collectae, qui circa appendicem vermiformem communi et denso agmine incipiunt, inque colo dextro et transverso divergunt, donec in recto intestino rursus dilatantur, et in vaginam abeunt carneam, omnem hujus ambitum, ad sex fere pollices in longitudine cingentem. In robustioribus individuis intra fasciculos eos (ligamenta coli) fibrae apparent longitudinales, dispersae tamen et rarae. Cernuntur in nonnullis coli portionibus duo tantum fasciculi musculares. Sunt autem ligulae hae carneae breviores quam propria crassi intestini tunica, unde haec cum intima membra-

na in plicas agitur eminentiores, circulares, quas valvulas dicunt; accidit praeterea, ut tunicae intestini inter fasciculos musculares in caecos quasi saccos formentur, quo intestinum extrinsecus e triplici hemisphaeriorum serie, intrinsecus vero e totidem cellularum longitudinalium ordinibus compositum cernitur, ipseque coli ambitus, transversim dissectus, in locis nonnullis trifolii speciem exhibet b). Fibrae annulares, longis crassiores, totum intestinum crassum pariter cingunt. — Vasculosa tunica densior hic est et crassior quam in tenui intestino, et format, quod nunc diximus, fasciculis muscularibus succincta, plicas insignes et cellulas, interiora respicientes c). — Intima denique tunica mucosae est productio (§. 120. n. 4.), villis destituta, rugis et plicis minoribus distincta, paucioribus vasis absorbentibus, quam tenue intestinum (§. 286.) instructa, copiosis vero glandulis muciparis obsita, et denso vasculorum sanguiferorum reti conflata.

Minor sanguinis copia in crasso intestino circumit quam in tenui. Sunt autem colicae arteriae rami mesentericae superioris et inferioris; venae sanguinem per mesentericam in venam portarum ferunt. Absorbentia vasa, ut in tenui intestino est, per glandulas transeunt, junguntur partim cum lacteis, partim vero distinctim thoracicum subeunt ductum d). Nervi tenues quidem, satis tamen copiosi, arterias potissimum reticulis cingunt; tendunt juxta, vel intra mesocoli laminas ad plexus mesentericos superiorem et inferiorem. Viget itaque hic organica tantum, in normali saltem statu, sensibilitas; nec muscularis actio voluntatis subest potestati.

*) HALLER: Elem. phys. VII. P. I. p. 110. sq. §. 1—5. — LODER Tab. LXIX. fig. 6. 7. 8.

**) HALLER ibid. p. 123. sq. §. 6—10. — LODER ibid. f. 8.

a) HALLER ibid. p. 133. sq. §. 11—15. — LODER Tab. LIX. LX. LXIX. f. 3.

b) LODER Tab. LX. n. 27. LXIX. f. 7. — c) ibid. f. 6.

d) MASCAGNI'S Gesch. u. Beschr. d. einsaugenden Gefässe. Tab. III.

§. 312.

Intestinum rectum.

Extrema crassi intestini pars, e flexura tertia intestini coli (§. 311.) continuata, et inde ab ultima lumborum vertebra, ossi sacro et coccygis incumbens, arcum describens retrorsum convexum, atque in anum desinens, rectum dicitur intestinum. Ubi intestini haec portio nimium repleta est, tuber refert, seu conum, apice sursum spectantem.

Extima intestini recti tunica a peritonaeo producitur, formatque plicas laterales dextram et sinistram, quae in viro ad vesicam urinariam, in femina vero ad vaginam abeunt. Deficit autem id mesorectum in parte inferiore hujus canalis, ubi textu celluloso pingui, multasque appendices adiposas habente cingitur, et partibus vicinis ejus ope nectitur. Tunica carnea multo est robustior quam in reliquo intestini tractu; fibrae longitudinales, ut paulo superius dictum fuit, totum ejus vestiunt ambitum; circulares istis subjectae adeo robustae sunt, ut annulus earum ultimus, ovatus et tumidus, musculum efficiat proprium, qui sphincter internus dicitur *). Tunica cellulosa cum inti-

ma mucosam constituit membranam, quae ad orificium ani cum cute jungitur (§. 120. n. 4.). Haerent in cellulari tunica copiosae, circa orificium praeprimis visibiles **), glandulae muciparae, humorem per ductus oblique adscendentes, satis quidem largum, fundentes. Orificium intestini recti (anus) arctum et firmiter clausum per musculos sphincteres servatur, et agitur in rugas stellarum modo convergentes; relaxatis iis musculis anus in rotundum aperitur orificium.

Jungitur cum sphinctere interno sphincter ani externus s. cutaneus, qui duobus conjunctis fasciculis ab ossis coccygei fine oritur; excurrunt hi fasciculi ad anum, cingunt eum, abeuntque in cutem perinaei, et in corpore virili in acceleratorem urinae, in femineo in constrictorem cunni a). Claudunt sphincteres simul ani orificium; externus autem cutim circa anum in stellatas agit plicas, retrahit simul apud virum urethram, et largitur acceleratori urinae punctum fixum; in femina vero constrictorem cunni restrorsum firmat. Levatores ani lacertos constituunt latos, planos et tenues; oriuntur partim ab interna facie rami descendentis ossis pubis, partim ab osse ischii, descendunt oblique ad intestinum rectum, ambiunt illud, miscentur cum fibris ejus longitudinalibus, desinuntque in sphinctere externo et in osse coccygis b). Adtollunt hi depressum sub nixu, quo alvus purgatur, anum. His denique accedunt duo paria musculorum perinaeorum, coccygei et levatores coccygis, qui sphincteres in suo adjuvant officio c).

Arteriae intestini recti sunt haemorrhoidea interna, mediae et externae; prior est ramus

mesentericae inferioris, posteriores surculi sunt arteriarum hypogastricarum. Vena haemorrhoidalis interna est ramus venae portarum; mediae et externae hypogastricarum. Accedunt haec vasa posteriorem ejus intestini partem, et mittunt surculos anteriora versus. Nervi copiosi sunt intestino recto, ad gangliorum systema pertinentes; illi autem, qui ad anum adcedunt, ipsisque prospiciunt musculis, a sacralibus nascuntur, unde sphincteres et levatores ani nostrae obediunt voluntati, ipsaque tubi alimentarii pars infima, ut suprema (§. 274.), irritabilitate et sensibilitate gaudet animali.

*) ALBINUS Tab. XII. fig. 31. 32.

**) LODER Tab. LXX. fig. 12.

a) ALBINUS Tab. XII. fig. 35. 36. — b) ibid. fig. 31. 32.

c) HALLER: Elem. phys. VII. P. 1. p. 147—154.

§. 313.

Differentiae in animalibus.

Varias occurrere in diversis animalium classibus et familiis crassi intestini differentias, superius (§. 288.) jam diximus. Caeco intestino pleraeque gaudent carnivorae bestiae, variae amplitudinis et figurae diversae. Herbivora quaedam, lepus v. g. et cuniculus, tam amplum habent caecum intestinum, ut longitudine sua totum superet corpus, estque valvulis spiralibus in cellulas plurimas divisum. Generatim fere observatur, animalia ea, quae laxa sunt alvo, breve habere intestinum caecum, vel vero penitus eo destitui *). Avibus granivoris et herbivoris duo sunt caeca, longa et ampla, paulum supra rectum intestinum posita; carent vero iis rapaces. Reptilia et pisces plura habent

caeca ad tubi intestinalis initium, et occurrunt etiam apud insecta, crustacea, vermes et mollusca nonnulla.

Appendix vermiformis inter mammalia carnivora in Mustela marte desideratur; deest etiam vespertilioni, gliri esculento, simiis nonnullis, et quibusvis ruminantibus; duae contra sunt appendices recti intestini reliquis gliribus, mustelis, viverris etc., ut adeo partis hujus dignitas per anatomiam comparatam erui minime possit. Valvula coli, ob officium quod gerit (§. 311.), magis est necessaria, unde in omnibus animalium reperitur classibus. Deest tamen nonnullis mammalibus, erinaceo, sciuro, interque aves anati, columbae, gallo montano. In piscibus valvula plurimum adest annularis ad recti intestini principium, faecum impediens regressum **). Sunt praeterea appendices pyloricae, circa pylorum vel intestini initium existentes, suumque humorem in tubum alimentarium fundentes, huic classi communes.

Intestinum colon longitudine, amplitudine, situ, figura et structura interna multas exhibet varietates; etiam fasciculi musculares, e fibris longitudinalibus conflati, pauciores in aliquibus reperiuntur quam in homine, vel desunt penitus. In quadrupedibus aliquibus, ut in castore et Bradypo, anus cum urethra in communem jungitur excretorium canalem. Apud aves amphibia et pisces intestinum rectum in utriculum desinit ampliatum, c l o a c a dictum, urinam simul et faeces excipientem.

*) HALLER: Elem. phys. VII. P. I. p. 111. — **) ibid. p. 129.

CU-

CUVIER'S vergl. Anat. III. p. 469—556. — BLUMENBACH'S Handb. d. vergl. Anat. p. 163—177.

§. 314.

Intestini crassi actio.

Duplex generatim est intestini crassi officium: habet nempe partem alibilem, quae in faece adhuc superest, porro adsimilandam, et vasis absorbentibus tradendam, atque aliam, inutilem, eliminandam.

Massa quippe ea, quae ex tenui in crassum promovetur intestinum, chylum adhuc continet, particulas alimentorum nondum subactas et bilem necdum decompositam, unde chymus, nisi per morbum justo diutius in tenui retineatur intestino, faeculentam vix prodit indolem, versus coli finem semper magis evolvendam. Ultima ergo fit in crasso intestino digestio, ad quam longior residuae pultis mora, humorum inquilinorum actio, motus peristalticus et vitalis ejus tubi energia concurrunt. Eae autem causae, quae contenta in crasso intestino morantur, sunt: membranae ejus tubi teneriores, serosi involucri in locis nonnullis defectus, fibrae longitudinales in fasciculos collectae et interstitia relinquentes, coli flexurae, valvulae circulares (§. 311.), atque motus ipse, quo excrementa contra pondus proprium in pluribus coli locis promoveri debent. Inde ergo est, quod motu peristaltico per morbum aucto, vel relaxato admodum tubi alimentarii tono, ut in diarrhoea et lienteria esse solet, alimenta ingesta cruda fere et vix mutata dejiciantur, ipsumque corpus, si diutius perstiterit malum, emacietur, atque viribus plene exhauriatur.

Pauciores quidem hic adfunduntur, quam in ventriculo et tenui intestino apud hominem humores: mucus nempe crassi intestini, appendicis praecipue vermiformis, et humor entericus (§. 286.); ipsi praeterea humores, qui in cavo oris (§. 272.), in ventriculo (§. 282.), inque tenui intestino (§. 306.) admisti fuerunt, per longiorem nunc contactum in se mutuo agunt, seque mutuo decomponunt, quo bilis porro immutatur, ingestorum crudae particulae resolvuntur, omnisque alibilis substantia, modo nimia non sit, et viribus digerentibus adcommodata, e chymo separatur, et in chylum vertitur. Est itaque intestini caeci actio similis ventriculi actioni, quod quidem per plures confirmatur observationes. Ipsum enim caecum intestinum et colon copiosis gaudent vasis absorbentibus, atque glandulis, copiosum humorem, ut HOME expertus est, tum secernentibus, ubi materia cruda et magis differente exstimulantur *). Lac praeterea, quod in ventriculo coagulatur, cujusque caseosa et oleosa pars in mucum tenacem vertitur, in crasso intestino plene resolvitur, suaque natura, Treviranus testante, ita mutatur, ut nulla prodat acidi indicia, imo alcalinam saepe induat qualitatem **). Magna etiam viget inter ventriculum et caecum intestinum apud nonnulla animalia similitudo, cujus exemplum Rhinoceros Asiaticus perhibet, amplissimo gaudens caeco intestino a). Denique dantur animalia plurima, aves praecipue granivorae, quae caeca habent plura, largum humorem secernentia, resoluta et faeculenta materie plurimum repleta; et ipsa etiam insecta, glandulosum possident, nimia humoris copia inundatum, intestinum caecum.

Chemice quidem haec agunt, vitalis tamen actio et hic praecipua est. Etenim humores adfusi per vitalem parantur secretionem, et motus peristalticus irritabilitatis est effectus; accedit praeterea, faeces alvinas, licet incipientis putredinis manifesta adsint signa, donec in sano continentur intestino, plene nequaquam corrumpi, mox vero destrui, si causae accesserint, vitalem musculorum et nervorum energiam laedentes. Sic videmus diarrhoeam saepe oriri a metu aut terrore, abdomen flatibus foetidissimis diduci sub epileptico et hysterico insultu. Quod motum facit peristalticum, quo chymus cum inquilinis humoribus porro subigitur, absorptio acceleratur, et faeces ad rectum intestinum propelluntur, iste eadem se habet ratione cum intestini tenuis motu (§. 305.); in eo tamen differt, quod paulo sit segnior. Urget itaque faeces sursum atque deorsum, stringit intestinum hic, alibi dilatat, nodumque saepe facit a collecto stercore, et promovet excrementum, in flexuris diutius utique adhaerens, ad rectum tandem intestinum. Adjuvatur quidem faecum iter per abdominales musculos et diaphragmatis motum; haec tamen sola, torpente intestini irritabilitate, nihil possunt; aperto autem abdomine, et destructis musculis, ut HALLERUS aliique plures viderunt, alvinae faeces expurgantur b).

Sub hac autem crassi intestini actione alibilis pars ab excremento sejungitur, simulque inflammabilium copia augetur, ut aëres evoluti et faeces ipsae ostendunt. Redditur ergo chymus continuo spissior, et tingitur magis atque magis flavo colore, donec tandem excrementi accipiat colorem et odorem c). Evolvuntur simul, ut in putrescentibus substantiis, e phaenerobiotorum

regno descendentibus, animalibus praecipue, fieri solet, aëres inflammabiles: hydrogenius carbonatus, sulphuratus et phosphoratus, nonnunquam etiam azoticus, a bile decomposita praecipue repetendi. Est vero flatuum vis tanto major, quo ipsa crassi intestini vitalitas depressa magis fuerit, vel ipsae faeces in parte aliqua per causas varias diutius adhaeserint, ut adeo colon, in flexuris potissimum, in nimiam dilatari molem, vel etiam crepare possit d). Inde igitur est, quod in ligata et exscissa ex animali vivo intestini portione aër ea proportione evolvatur, qua ipsa in ea deficit vitalitas e), quodque ea, quae robur conservant intestinorum et amissam reddunt irritabilitatem, flatuum molestias optime praecaveant et sufferant. Rarius vero flatus tenue molestant intestinum, ea quippe de causa, quod involucrum serosum, fibrae musculares annulares et robustiores generatim tunicae expansioni resistant, atque ideo praecipue, quod haec intestini pars cum portione crassa in quadam existat oppositione: acida nempe in ea, hic vero inflammabilia praevaleant, unde, si aër ibi evolvitur, acidus carbonicus esse solet.

Chylus, qui in crasso paratur intestino, ab illo, quem in tenui parari diximus (§. 308.), parum differre videtur. Parcior tamen multo ejus est copia, unde et vasa absorbentia longe minore adsunt numero. Valent autem hic quoque ea, quae de humoris nutritii absorptione, deque transitu ejus in sanguinis massam praecepimus (§. 309.). Largam vero et in crasso intestino accidere absorptionem, clysteres ostendunt, quorum virtus medicata aut venenata vis f) suis se produnt effectibus; accidit praeterea saepius, ut enematum copia exigua alvo redda-

tur, potiore quantitate resorpta, ut adeo homines solis clysmatibus nutrientibus per dies plures, vel mensibus integris servari possint g).

*) TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 406. 476.

**) ibid. p. 477.

a) CUVIER'S vergl. Anat. III. p. 502. Tab. XVII. fig. 14.

b) HALLER: Elem. phys. VII. P. 1. p. 182.

c) Peculiaris est BERZELII observatio, quod caro assa et masticata in albumine diluto macerata, ab addita bile post horas 12 in vitro clauso, odorem accipiat faecum (Gehlen's neues allg. Journal d. Chemie. VI. B. 5 H. p. 539.).

d) HALLER l. c. p. 184. §. 8.

e) BURDACH'S Physiol. §. 214.

f) Vidi puellam triennem a clysmate, quod ex decocto corticis angusturae spuriae parabatur, intra 2 horas in lethales incidere convulsiones.

g) HALLER l. c. p. 178.

§. 315.

Faeces alvinae.

Excrementitia chymi pars, in crasso intestino ab omni alibili materie spoliata (§. 314.), pultem refert in sano et adulto homine consistentem, bruneo-flavidi coloris, saporis dulcis aut fatui *). Homogenea quidem est puls in statu sano, quae dum per arctiorem transit sphincterem, in cylindrum formatur extus molliorem, muco similis coloris obductum et profundius, ac intus est, tinctum; intra cellulas tamen intestini crassi et fasciculos carneos (§. 311.) faex in massas compingitur separatas, quae muco solum cohaerent, aut si diutius alicubi adhaeserit excrementum, absorptis liquidis particulis, induratur, inque scybala rotunda, nigra,

globulis caprinis similia, formatur. Differens faecum in variis animalibus figura a varia intestini crassi fabrica et sphincterum actione diversa repeti debet. Continent faeces, etiam sani hominis, ingestorum quaedam vestigia, carnium fibras, membranas vegetabiles et animales, semina integra, legumina etc., quae humori gastrico et ventriculi viribus resistunt (§. 279. n. 1.), adeo, ut semina cum stercore egesta germinandi vim adhuc possideant, et pigmenta vegetabilium ingestorum in excrementis adhuc supersint.

Minime autem credas, faecem alvinam e solis ciborum oriri reliquiis, siquidem in cadaveribus fame peremtorum faeces repertae saepe fuerint **), et homines acuta febre laborantes, licet diu absque cibo vivant, ingentem saepe alvinorum excrementorum, non raro etiam durorum, reddant copiam. Horum vero scaturigo humores sunt inquilini, saliva, humor gastricus et pancreaticus, bilis praecipue, mucus intestinalis et succus entericus, quorum secretio cum cutis exhalatione, cum renum functione etc. in oppositione existit; est praeterea tubus intestinalis organon, per quod materiae peccantes, ut diarrhoeae criticae ostendunt, frequenter eliminantur.

Varia esse animalium excrementa pro diversa alimentorum indole, EINHOF suis ostendit experimentis a); difficilis igitur est stercoris analysis chemica, quae quidem digestionis processum multum illustrare, ipsique etiam agriculturae prodesse plurimum potest b). Tentarunt jam olim faecum analysin, ridicula quidem spe invitati, quasi nobile aliquod conflare inde possint metallum c); recentioribus tamen

temporibus multo utiliora accepimus, vel saltem id didicimus, principia constitutiva stercoris eadem esse, ut ceterarum animalium substantiarum et gratissimorum nobis cupediorum, ipsaque excrementa, quae nauseam movent, in vegetabiles abire substantias, sapidum praebentes cibum.

Humanas faeces post GOMBERG et BRIDET d) cel. BERZELIUS e) singulari subjecit disquisitioni. Reperit autem in iis bilem non decompositam, albumen, resinam bilis et duas alias peculiares substantias. Color est varius pro diversa bilis quantitate, adeo, ut fere albus sit, ubi humoris ejus ad tenue intestinum impeditum est iter, flavescat a minore, et profunde vireat a maxima ejus copia. Foetens odor in aëre libero mutatur, et si debitus accesserit caloris gradus, intra dies aliquot acidum prius, ac demum putridum, ammoniacalem spirat odorem. Acidam tamen indolem, ut VAUQUELIN voluit, BERZELIUS in humanis faecibus non reperit, nec alcalinam advertit naturam f). Excrementi mediae consistentiae 100 partes largiuntur 73,3 aquae; solubilium in aqua particularum 5, 7, quae bilis 0, 9, albuminis 0, 9, extractivi principii 2, 7, salium (natri carbonici, muriatici, sulphurici, magnesiae et calcis phosphoricae) 1, 2 continent; substantiarum insolubilium 7, 0; substantiarum in ipso intestino jam praecipitatarum, quae cholico, peculiari quadam animali substantia et particulis insolubilibus constant, 14, 0 g). E combustis faecibus, praeter memoratos sales, exigua gypsi et siliceae terrae obtinetur quantitas h).

Censet autem vir idem, cholicum principium nequaquam per acidum, quod in chymo ad-

est, praecipitari, siquidem hujus copia exigua tam largae bilis quantitati, intra intestinalem tubum decompositae, minime respondeat; unde a peculiari potius ejus principii natura (§. 293. n. 3), et singulari cum substantiis certis, sub ipsa digestione generatis, attractione chemica ejus repeti debet actio i). Resinam bilis, quae in faecibus reperitur, aliquantum ab ea, quae ab acidis felli additis dejicitur, differre putat BERZELIUS. Cum ea resina substantia jungitur peculiaris, quae cum aqua e faecibus extrahitur, inque fundum subsidit; solvitur haec, a resinosa parte separata, in aqua, estque glutini similis, in eo tamen differens, quod gelatinam non sistat, nec tanini ope praecipitetur. Altera substantia, quam vir idem in faecibus reperit, in aquosa faecum infusione solvitur, e qua per taninum, si pauca ejus est copia, forma pulveris rubri, si vero copiosior adest, floccorum brunescentium instar dejicitur. Est haec materies etiam alcohole solubilis; accipit alte rubentem ab acidis colorem; cum alcalibus nullam habet adfinitatem; ab oxydis vero metallorum multum attrahitur; ardet in flamma libera, mittit fumum, spirat ammonium, et relinquit cineres, natrum et sales terrestres phosphoricos continentes. Censet autem BERZELIUS, substantiam istam e resina bilis et albumine per aëris influxum sub ipsa operatione primum generari k).

Ex istis autem satis apparet, inflammabilia in faecibus abundare. Inde ergo est, quod siccatae et ustulatae flamma tandem ardeant intensa, et copiosam mittant fuliginem; quod destillatione sicca oleum empyreumaticum largiantur, et carbo stercoris, ut LYONETT et HOMBERG compererunt, cum alumine in pyrophorum ab-

eat l). Si igitur vapor oxymuriaticus per elutas prius et cum aqua mistas faeces mittatur, inflammabilia oxydantur, amittunt colorem et odorem, albescunt, et vertuntur in massam albam, aqua penitus insolubilem m).

Pecorum cornutorum stercus THAER et EINHOF peculiari subjecerunt disquisitioni n). Vaccarum excrementum flavo-viridem colorem, saporem fatuum, et odorem exhibet moscho similem; pondus specificum parum est majus quam aquae; nulla acidi liberi aut alcali manifestat indicia. Obtinentur e 100 partibus recentis stercoris, caute evaporatis, 71 7/8 de liquidis, atque 28 1/8 de solidis particulis. Acidum sulphuricum concentratum excrementis additum, acidum aliquod ex iis evolvit, acetico simile. Supersunt in illis sat copiosae vegetabiles fibrae; exigua vero pars fimo inest, aqua solubilis. Materia viridis, quae faecibus cornutorum colorem tribuit et odorem, a cholico principio, et facile etiam, ut GEHLEN autumat o), a pigmento vegetabilium repeti potest. Aëri expositum excrementum, in temperatura 14—20. gr. R. putrescit; absorbet tum copiosum oxygenium, et generatur simul aër acidus carbonicus, hydrogenius et ammonium. Combustae faeces, quae in aëre libero prius computruerunt, cineres relinquunt, qui 12 grana calcareae, 12 1/2 calcis phosphoricae, 2 magnesiae, 5 ferri, 14 aluminae cum pauco mangani oxydo, et 52 terrae siliceae continent. Potest praeterea copiosum sabulum e cornutorum faecibus elui, et tenent etiam cali muriaticum ac sulphuricum p).

Avium excrementa FOURCROY, VAUQUELIN, KLAPROTH et TREVIRANUS chemicae subjecerunt analysi. Reperit iste in gallinarum excremen-

to, e caecis intestinis desumto, easdem fere partes, quas BERZELIUS in humanis invenit faecibus q). Peculiaris autem ejus viri est observatio, quod albumen in avium stercore adsit, in chymo haud reperibile, quodque exigua excremento insit terrae calcareae copia, licet urina maximam ejus teneat quantitatem. Aliter vero se habent faeces avium cum urina excretae, quae calcaream copiosam, phosphoricam et carbonicam, terram siliceam et acidum peculiare, urico simile, continent, atque copiosum ammonium spirant r). Maximi autem momenti sunt experimenta, quae cel. VAUQUELIN instituit, quibusque didicimus, per digestionis processum in avibus calcaream phosphoricam et carbonicam insigniter augeri, et siliceam terram minui (§. 23. n. 2.): etenim gallina intra dies 10 cum ovis et excrementis 137,796 granis de calcarea phosphorica, et 511,911 de calce carbonica plus egessit, quam in avena medio tempore adsumta continebatur; perierunt vero eodem tempore 34,282 grana de silica cum pabulo ingesta s).

Excrementa Helicis pomatiae, ut TREVIRANUS comperit, resinam bilis, albumen, fibras vegetabiles et copiosum sabulum, nullam vero calcem continent t).

*) HALLER: Elem. phys. VII. P. I. p. 171. — BERZELIUS (Gehlen's neues Journal d. Chemie. VI. B. 5. H. p. 512.).

**) HALLER l. c. p. 175.

a) HERMSTAEDT'S Archiv d. Agric. Chem. I. p. 262. sq.

b) THAER u. EINHOF (Gehlen l. c. III. 3. p. 279.).

c) HALLER l. c. p. 172. §. 3.

d) GOMBERG (in Mém. de l' Acad. roy. des Sc. de Paris. 1711.). — BRIDET (in Bibliotheque physico-économique. An. 1790. II. à Paris.).

e) BERZELIUS (Gehlen l. c. VI. B. 5. H. p. 509—541.).

f) ibid. p. 512. — g) ibid. p. 536. — h) ibid. p. 540.

i) ibid. p. 511. — k) ibid. p. 523. sq.

l) HALLER l. c. p. 174. 175.

m) BERZELIUS l. c. p. 541.

n) GEHLEN l. c. III. B. 3. H. p. 276—321.

o) ibid. p. 288. not. 1. — p) ibid. p. 321.

q) TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 483. sq.

r) SUCKOW: Anfgr. d. Phys. u. Chemie. II. §. 941. p. 776.

s) THOMSON'S Syst. d. Chemie. IV. p. 636.

t) Biologie l. c. p. 486.

§. 316.

Alvi excretio.

Cumulantur faeces, per crassi intestini peristalticum motum promotae (§. 314.), in recto intestino ita, ut mole sua atque acri etiam stimulo nervos ejus canalis adficiant, sensumque suscitent molestum cum spasmo cutaneo, et vago horrore, cumque angore et animi dejectione conjunctum, ad deponendam alvum nos compellentem. Homo adultus et quadrupeda nonnulla per nos edocta, instinctui huic, sphincteres magis stringendo, reniti per tempus, alvumque et flatus retinere norunt. Augetur interim recti intestini motus, quo faeces versus anum porro urgentur, vel, si naturae legi debito tempore obedire intermittitur, contracto recto, fortioribus musculis instructo (§. 312.), in colon repel-

luntur, et pertinaci saepe obstipationi occasio datur.

Cum igitur alvum vacuare volumus, corpore ad debitum situm posito, sphincteres, quantum per voluntatem magis constricti fuerunt, relaxamus, simulque n i x u m addimus, quo faeces per anum, superatis musculis sphincteribus, eliminantur. Facta nempe adspiratione profundiore, diaphragma in cavum abdominis propellitur, et constrictis una musculis abdominalibus, tota ea cavea angustior fit; intestinum rectum deorsum modo urgetur, atque levatoribus ani contra faeces adtollitur; aperitur ani orificium, removetur os coccygis posteriora versus, ipsaque excrementa, cum voluptatis sensu, spontanea intestini contractione evacuantur. Hoc facto levatores ani et longae musculares fibrae rectum sursum et introrsum trahunt intestinum, claudunt sphincteres orificium, et redit os coccygis in situm pristinum. Sublata nunc molesta sensatione, totum corpus amoene recreatur. Facilitatur faecum iter per mucum, qui rectum lubricat intestinum.

Redit alvi vacuandae necessitas in sano et adulto homine semel plurimum intra horas 24. Multum tamen hic faciunt cibi et potus qualitas et quantitas, temperies aëris, irritabilitatis gradus, consuetudo, vitae ratio et constitutio individualis. Si enim faeces justo diutius retinentur, absorptis liquidis partibus, in massam saepe compinguntur duram, rectum aut alias crassi intestini portiones, replentem *). Ubi irritabilitas diminuta est, alvus segnis redditur, quemadmodum in senibus, phlegmaticis, melancholicis, semifatuis, ebriosis etc. esse solet. Possunt etiam causae morbosae vel diarrhoeam

suscitare, vel vero obstipare alvum; ipsa tamen individua constitutio maximum saepe ponit discrimen, ut adeo per multas dies aut integros saepe menses alvus retineatur, sanitate haud semper laesa **). Feminis segnior generatim esse solet alvus, quam viris, quod minori tubi intestinalis contractilitati et majori vasorum absorbentium energiae adscribi debet.

*) A faecibus induratis calculi differunt intestinales, qui in homine et brutis animalibus saepe inveniuntur (Haller Elem. phys. VII. P. 1. p. 175.). Reperiuntur hi in variis tubi intestinalis partibus; variae sunt magnitudinis et figurae; saepe unicus tantum adest, alias plures inveniuntur, aut cum faecibus etiam excernuntur; diversam etiam habent texturam, et differunt physicis quoque qualitatibus; saepe etiam cohaerent cum intestini parietibus, quos crusta obducunt peculiari. Analysis chemica, quam MARCET, ROBIQUET et THOMSON instituerunt, docet, concretiones istas albumen continere, adipoceream substantiam, calcem phosphoratam, natrum muriaticum et sulphuricum, atque animalem quandam, aqua et alcohole solubilem, brunescentem substantiam. Cel. J. F. MECKEL omnia collegit, quae de iis calculis scitu dignissima sunt (vid. Deutsches Archiv f. d. Physiol. I. B. 3. H. p. 454—466.).

Ambra grisea, ut e relatione Bar. BANK'S, ad cel. BLUMENBACH data constat, materies est peculiaris, quam Physeter Macrocephalus liquidam secus excernit, quaeve per morbosam retentionem in eo cetaceo inspissatur (vid. Handb. d. vergl. Anatomie. p. 169.).

**) HALLER l. c. p. 187. sq.

* * *

HALLER: Elem. phys. Lib. XXIV. Sect. III—IV. T. VII. P. I. p. 110—197. — SÖMMERRING l. c. VI. p. 311—340. — Ph. Fr. WALTHER'S Physiol. I. §. 108—114. — SPRENGEL: Inst. physiol. I. p. 370—377. — BURDACH'S Physiologie. §. 211—216. — Ejusd. Encyclopädie. II. p. 240—260.

Cap. III.

DE RESPIRATIONE.

Sect. I.

DE APPARATU ORGANORUM AEREM DUCENTIUM.

I. Thorax.

§. 317.

Thorax osseus.

Vere vitalia sunt organa, quae thorax continet, vitalibus praefecta muneribus: recondit et fovet centralia pro circuitu sanguinis organa, continet apparatum spiritum ducentem, cujus ipse insignem efficit partem, suntque earum partium officia hactenus praecipua, ut vita individua sine iis ne momento quidem existere possit (§§. 74. V. 212. 219.). Est autem thorax tam provide structus, ut partes internas ab injuriis externis quam optime tueri *), atque una aëris adspirationem et respirationem adjuvare maxime valeat. Compago ossea, cartilaginibus et ligamentis in unum juncta, mobilis tamen, et musculoso apparatu instructa, caveam format, dolio vel cono truncato similem, cujus summa amplitudo circa septimam est costam, suprema parte maxime coarctata, atque inferiore et antica parte fissa quodammodo et interrupta. Latitudo cavi thoracis profundam superat dimensionem, estque tanta in universum irregularitas, ut geometrica desideretur figura.

Posteriorem, firmissimam et ceteris minus mobilem thoracis partem columnae vertebralis portio, quae 12 dorsi vertebris constat,

efficit. Superior ejus columnae pars retrorsum parum curvata, et inferior anteriora versus flexa conspicitur. Custodit spina dorsi, qua pectus respicit, firmitate sua thoracis contenta, estque haec ipsa columnae vertebralis pars minus mobilis quam lumbalis, quod vertebrarum processibus spinosis, tegularum more sibi impositis, laminis cartilagineis compactis, ossium eorum corporibus interjectis, atque ligamentis validis et multiplicibus, vertebras inter se et cum costis jungentibus, adscribi debet. Formant corpora vertebrarum articulares foveas in latere singulo, suntque processus transversi articularibus facieculis instructi, quibus costae recipiuntur.

Anticam thoracis partem os pectoris s. sternum constituit, pluribus in foetu, ac tribus fere semper in adulto homine constans partibus. Constituitur massa spongiosa, estque facie utraque periosteo firmo, aponevrosi simili, vestitum. Oblique excurrit id os, ita, ut inferius antrorsum vergat; superius est latum, inferius apice desinit; facies externa leviter convexa, interna nonnunquam parum concava cernitur. Pars superior (manubrium) superius latior et crassior, inferius angustior atque tenuior est; margine superiore incisuram habet semilunarem, tracheae, in pectus descendenti, locum concedentem, atque aliam in quovis angulo, claviculam excipientem; margines demum laterales scindentes foveolam habent articularem, pro costa prima, atque alteram dimidiam, cum mediae parte sterni foveam integram pro costa secunda constituentem. Jungitur manubrii inferior margo ope cartilaginis cum media sterni parte, ceteris longiore, quam corpus dicunt;

sunt hujus margines laterales crassiores, rotundati, et habent foveas articulares sex, costas, secundam usque septimam, excipientes. Cum hujus margine inferiore infima sterni pars (processus ensiformis) nectitur, qui infimo loco in apicem excurrit obtusum, cartilagineum plurimum (cartilaginem xiphoideam), ligamentis peculiaribus cum cartilaginibus septimi costarum paris firmatum. In senibus praedictae ossis sterni partes in unum saepe coalescunt, estque totum id os, inferior praecipue pars, diversis obnoxium, relate ad figuram et amplitudinem, varietatibus.

Latera thoracis costae efficiunt, quarum duodecim utrinque sunt. Differunt arcus hi ossei nexu, longitudine, curvatione, positu et mobilitate. Septem enim costae superiores, sterno-vertebrales s. verae dictae, fine posteriore cum columna vertebrarum, atque anteriore cum osse sterni junguntur: capitulum quippe articulare a fovea corporum vertebralium recipitur, et ligamento capsulari firmatur; collum costae ligamentis duobus, externo et interno, processibus transversis vertebrarum vicinarum alligatur, estque tuberculo peculiari instructum, quod facieculae articulari processus transversi committitur. Posterior costarum pars, maxime curvata, in planiorem excurrit anteriorem arcum, qui extremo suo foveam gerit, cartilaginem recipientem, cum sterno articulatim junctam. Costae inferiores quinque, vertebrales s. spuriae dictae, non amplius cum sterno junguntur, siquidem cartilagines earum, ut in octava, nona et decima est, arcum describendo cum cartilagine costae superioris in unam confluant massam, duae vero infimae cartilagine brevi in musculis desinant.

Lon-

Longitudo costarum in sterno-vertebralibus inferiora versus sic increscit, ut prima sit brevissima, et septima demum reliquis longior cernatur; in vertebralibus inverso modo res se habet, adeo, ut octava longissima sit, duodecima omnium brevissima. Situs costae primae fere horizontalis est, ita, ut facies una superiora spectet, altera inferiora respiciente; succedentes ad perpendicularem adcedunt positum, quo facies superior pedetentim exterior, atque inferior interior redditur. Ceterum haerent posteriores costarum fines altius quam anteriores. Costa suprema vix aliquam habet mobilitatem, et decrescit costarum firmitas inferiora versus hactenus, ut duae ultimae maxime sint mobiles. Cum costarum munus a partu statim incipiat, quinto jam mense ossificantur, unde perfectae in maturo foetu inveniuntur; ipsa tamen capitula non nisi tum cum reliqua confervent costae substantia, ubi totum osseum systema suam consequitur perfectionem. Cartilagines costarum, ut officium earum deposcit, multam possident elastiticitatem, estque hic rara admodum, imperfecta, et senili nonnisi aetate observanda, ossificatio. Plurimis autem obnoxiae sunt, tum ipsae costae, tum cartilagines, varietatibus.

In brutis animalibus thorax osseus multas exhibet differentias. Mammalia, quae claviculis destituuntur, cavum thoracis habent in lateribus compressum, et format sternum peculiarem protuberantiam. Costarum numerus, atque proportio sterno-vertebralium ad vertebrales in diversis speciebus diverso se habent modo. Bestiae grandiores, equus, rhinoceros, elephas ab 18—20 paria costarum habent. Myrme-

cophaga didactyla latissimis gaudet, imbricum more sibi impositis costis, quibus thorax singularem accipit firmitatem. Ea vero mammalia, quae aquis frequenter merguntur, ut in castore est, amplissimum habent pectus **). Aves amplo generatim instruuntur thorace; costae fine suo dorsali in duos finduntur ramos, cum corpore vertebrarum et processibus transversis cohaerentes; desunt cartilagines costarum, quarum loco osseae adsunt portiones, et habent costae processus osseos, e margine earum posteriore oblique excurrentes, atque id efficientes, ut ipsae costae sibi mutuo puncta fixa praebeant. Sternum avium tenue est, latum, amplum, fere quadratum, externe convexum, intus concavum, ad ipsum abdomen usque extensum a). Reptilia varias exhibent differentias. Ranae sterno gaudent sine costis; serpentes fere omnes sterno destituuntur, et habent inter reptilia costas plurimas; apud testudines costae et sternum cum testa dorsali et abdominali coalescunt b). Pisces omni destituuntur thorace proprie tali, siquidem totum trunci cavum abdominalibus visceribus continendis inserviat. Variae horum familiae varias habent costas; paucissimae vero sterno providentur c). Inferioribus animalium classibus osseus apparatus, qui aëris respirationi inserviat, penitus deest.

*) HALLER: Elem phys. III. p. 22.

**) CÜVIER'S vergl. Anat. I. p. 183. sq.

a) ibid. p. 185. — b) ibid. p. 187. — c) ibid. p. 190.

HALLER: Elem. phys. Lib. VIII. Sect. I. T. III. p. 1—27. — SÖMMERRING l. c. I. p. 245—266. — HILDEBRANDT'S Lehrb. d. Anat. I. §. 532—582. — LODER Tab. XVII. XVIII.

§. 318.

Musculi thoracis. Diaphragma.

Insignis est musculorum apparatus, qui thoracis parietes formare adjuvat, suaque contractilitate vitali, ut spiritus ducendi deposcit officium, cavum pectoris alternatim dilatat et coarctat.

Musculi intercostales, intervalla costarum complentes, externi et interni, in quovis latere paria constituunt undecim. Adhaerent fibrae eorum carneae, tendineis mixtae, marginibus costarum, ab una ad alteram oblique excurrentes. Externi posterius usque collum costarum procedunt, anterius vero ibi potissimum desinunt, ubi cartilagines costarum incipiunt, reliquo intervallo costarum ligamento expanso, fibris tendineis constante, completo. Habent autem fibrae carneae atque tendineae eum decursum, ut a margine inferiore costae superioris ad marginem superiorem costae proximae inferioris deorsum et simul antrorsum tendant. Musculi intercostales interni, magis tendinei, breviores et aliquanto tenuiores, ope textus cellulosi cum externis connexi, similem habent adhaesionem; contraria tamen directione fibrae eorum procedunt, adeo, ut cum externis semet decussent. Extenduntur hi usque sternum fere, ipsaque spatia inter cartilagines explent; prope vertebras autem spatium relinquunt, ligamentis completum *).

De musculorum intercostalium actione, internorum praecipue, inde a Galeni usque Halleri tempora disputatum inter naturae scrutatores multum fuit **); evidentibus autem argumentis et experimentis, tum Hallerus, tum

alii cell. viri ostenderunt, musculorum eorum fibras sic quidem dispositas esse, ut externi costas antrorsum ducant et attollant, interni autem retrahant et sursum ducant: quia vero interni cum externis, utpote celluloso textu conjuncti, simul agunt, vel saltem simul contrahi atque expandi debent, manifestum est, actione harum carnium costarum interstitia angustari, adeoque costas inferiores, magis utique mobiles, ad superiores firmiores (§. 317.) adduci.

Musculorum intercostalium actio sequentibus adjuvatur musculis: levatoribus costarum, qui a processibus transversis ultimae vetebrae colli et undecim vertebrarum dorsalium oriuntur, ipsisque costis inseruntur a); serrato postico superiore, qui tendine tenui a processibus spinosis duarum infimarum colli et trium supremarum thoracis vertebrarum oritur, atque descendens finibus digitatis in costam secundam, tertiam, quartam et quintam inseritur b); scalenis anteriore, medio et posteriore, qui tendinibus suis a processibus transversis vertebrarum colli oriuntur, inque costas duas primas, quas attollunt, vel saltem figunt, tendineis finibus sese immittunt c).

Detrahunt costas: musculus serratus posticus inferior, qui a processibus spinalibus trium ultimarum thoracis, et duarum primarum lumbalium vertebrarum ortus, in quatuor infimas spurias inseritur costas, quas deorsum et extrorsum ducit d); triangularis sterni s. sterno-costalis, qui quatuor aut quinque fasciculos a sterni interno margine ad costas secundam usque sextam mittit, quas detrahit e). Huc etiam faciunt quadratus lumborum, sacrolumbalis, longissimus dorsi et ipsi abdominales musculi (§. 276.).

Maximae autem dignitatis in musculoso hoc apparatu ipsum est diaphragma, quod cavum pectoris a subjecto sejungit abdomine, pulmonumque officium praecipue adjuvat. Est id septum transversum, fibris carneis et tendineis conflatum, convexa facie, qua thoracem respicit, eo loco excepto, ubi pericardium ei adhaeret, pleura vestitum, facie concava, abdomen spectante, peritonaeo munita. Pars anterior, quae sterno adhaeret, altiorem habet positum quam laterales et posteriores partes; maxime autem in pectus prominet centrum tendineum, quod usque quartam fere adscendit costam, ipsique cordi subjicitur. Altius etiam in thoracis cavum dextro adsurgit latere, per hepatis molem propulsum, dum a sinistris cordis mucrone deprimitur f).

Centrum tendineum fibris constat albis, tendineis, quae vario se decussant modo, et amplam, pulcherrimamque, figuram trifolii aemulantem, constituunt aponevrosin. In parte media ejus centri, dextrorsum foramen adest quadrilaterum, venam cavam inferiorem in thoracis cavum transmittens. Carnea diaphragmatis portio, tendinea multo amplior, costali et lumbari componitur parte.

Pars costalis s. musculus major diaphragmatis, in singulo latere fasciculis carneis sex internae faciei infimarum costarum et cartilaginum earum, atque duabus distinctis vel conjunctis portionibus processui xiphoideo adhaeret; convergunt musculares hi fasciculi in tendineo centro, in quo alterum nanciscuntur finem. Pars lumbaris s. musculus minor diaphragmatis, tribus cruribus in singulo latere exoritur. Crus externum, ceteris brevius,

carneo capite a laterali parte corporis et processus transversi vertebrae ultimae thoracis vel primae lumborum subnascitur, et pergit ad marginem posteriorem centri tendinei. Crus medium tendine valido et longo a vertebra lumbari secunda vel tertia, vel a ligamento intervertebrali ortum sumit, et terminatur in margine posteriore centri tendinei. Crus denique internum longissimum, tendine robusto in latere dextro ab antica facie corporis vertebrae lumbalis tertiae aut quartae, vel e ligamento intervertebrali, in sinistro vero latere una vertebra a potiori altius, exorditur; procedunt tendines utriusque cruris, saepe ad aliquam distantiam complicati, superiora versus, et redduntur carnei circa supremam lumborum vertebram. Relinquunt haec crura sub hoc suo adscensu hiatum aorticum, arteriam eandem et ductum thoracicum transmittentem; adcendunt modo ad se mutuo, decussantur, et claudunt eum hiatum ante aortam, iterumque discedunt, et relinquunt foramen ante aortae hiatum (oesophageum), oesophagum cum nervo vago in cavum abdominis transmittens.

Complicantur carneae hae portiones et nectuntur ope textus cellulosi in membranam musculosam, quae praeter memoratos hiatus minora adhuc habet foramina, pro nervorum et vasorum transitu destinata. In parte autem costali, atque in postica diaphragmatis portione, intra costalem et lumbarem partem, utrinque triangularia sunt spatia, ut adeo peritonaeum cum pleura in contactu sint, textuque celluloso cohaereant g).

Adducitur huic musculo, ut perpetua ejus exigit actio, sanguis copiosus per arterias phre-

nicas superiores et inferiores, quae rami sunt aortae ipsius; adcedunt etiam mammariae internae rami, pericardiaco-phrenicae, atque arteriae lumbares et intercostales. Venae phrenicae sanguinem revehunt in venam cavam inferiorem, mammariam internam, azygam etc. Nervi diaphragmatis, organicum systema cum cerebrali conjungentes (§. 181.), id efficiunt, ut musculus iste mixtam habeat irritabilitatem, automaticam et voluntariam. Phrenicus enim nervus in abdominis cavo radiculas accipit a plexu renali et coeliaco superiore; formant dein filamenta haec plexus diaphragmaticos (§. 180. n. 7.), qui cum reliquis junguntur abdominis et thoracis plexibus. Adsurgens per thoracis cavum nervi phrenici truncus, intra pleuram et pericardium progreditur, jungitur rursus cum nervo sympathico vel cum gangliis ejus, recipit surculos ab arteria et vena subclavia, a vena cava et a pericardio, conjungitur superius cum nervo vago, et desinit tandem in tertio vel quarto cervicali, vel vero in hypoglosso nervo.

Irritabilitatem diaphragmatis per phrenicos gubernari nervos, qui cum vasis sanguiferis substantiam ejus subeunt, experimentis ipse jam G a l e n u s (§. 27. n. 10.), et plures recentiore aevo ostenderunt naturae scrutatores h). Si enim nervus phrenicus, in thorace vel in collo inventus, in animali nuper exstincto aut spirante adhuc irritetur, diaphragma totum, etiam quiescens, convellitur; eo autem nervo compresso, ligato aut resecto, vitalis ejus musculi activitas subito tollitur, nec commovetur, ubi supra laesionem stimulus adhibetur, quod tamen accidit, ubi irritamentum infra locum impeditum applicatur: redit autem musculi of-

ficium, ubi nervus compressus relaxatur. Rescissa vero tota medulla spinali infra vertebram sextam, musculi thoracis reliqui suam amittunt contractilitatem, diaphragma tamen suum continuat officium.

Insignem esse septo transverso irritabilitatem, actio ejus perpetua et Halleriana ostendunt experimenta, quibus constat, musculum hunc, reliquis jam emortuis, sua sponte adhuc moveri, aut irritatum saltem convelli i). Actio autem diaphragmatis e fabrica ejus et phaenomenis, in vivis animalibus, eo fine incisis, occurrentibus, evidenter apparet. Lacerti enim musculares, cum irritantur, breviores redduntur, unde totum id septum versus abdomen deducitur, ejusque fornix planior fit, cavum pectoris longitudine augetur, abdominis vero arctatur. Contrarium debere accidere musculo hoc relaxato, sponte sequitur, et videbimus suo loco, musculi hujus actionem in antagonismo existere cum abdominalibus et iis, qui costas adtollunt. Exerit etiam diaphragmatis actio aliquam vim in oesophagum et venam cavam, siquidem hi canales, ut HALLERUS cum pluribus aliis manifeste ostendit k), sub descensu ejus septi stringantur. Quia denique nervi phrenici per sympathicum cum pari quinto in nexum ponuntur, diaphragma cum organis diversis in consensu existit (§. 242.). Inde ergo est, quod lux intensior in oculos incidens, et narium irritatio sternutationem suscitent. Ob nexum cum nervo splanchnico septum transversum cum alimentario tubo dynamice jungitur, ut singultus, ab adfecto ventriculo vel intestini gangraena obortus, ostendit. Denique jungitur diaphragma cum pulmonibus per nervum vagum, qui cum phrenico cohaeret, quod pro alterna aëris adspi-

ratione et exspiratione necessarium omnino est, ipsaque tussis, a pulmonibus irritatis suscitata, ostendit.

Adest diaphragma in omnibus mammalibus, et alii etiam thoracis et abdominis musculi, aliquibus exceptis differentiis, ita se habent ut in homine. Aves, licet aliqua habeant membranacea sepimenta, vero destituuntur diaphragmate; musculi intercostales in ultimis tantum costis intervalla explent; abdominales tria constituunt, transversim posita strata. Reptilia diaphragmate carent, nec adsunt musculi costarum et sterni, ubi haec ossa desiderantur, vel ubi mobilia non sunt (§. 317.). Pisces denique omni destituuntur septo transverso, suntque musculis intercostalibus minus perfectis instructi l).

*) LODER Tab. XXVI. XXVII.

**) HALLER: Elem. phys. III. p. 35. §. 12—16.

a) LODER Tab. XXIX. — b) ibid. Tab. XXVIII. XXXVIII. f. 15.

c) ibid. Tab. XXVI. XXVII. XXIX. XXX. XXXVII. f. 4. 12.

d) ibid. Tab. XXVIII. XXXVIII. f. 16.

e) ibid. Tab. XXXIV. f. 8. XXXVIII. f. 7.

f) HALLER: Iconn. anat. Fasc. I. N. 1. — LODER Tab. XXVII. XXXV.

g) Ex hoc pleurae cum peritonaeo nexu frequens inflammationum e cavo thoracis in abdomen propagatio, et transitus morbi ex hoc in illud, intelligi possunt.

h) HALLER: Elem. l. c. p. 92. §. 38.

i) ibid. p. 84. — Ejusd. Mém. sur les part. irritab. et sens. p. 66. sq.

k) HALLER Elem. ibid. p. 87. — Contrarium docet BOSTOCK (Versuche. ü. d. Athemholen. p. 74.).

l) CÜVIER'S vergl. Anat. I. p. 195. sq.

HALLER: Elem. phys. III. p. 28—99. — Ejusd. opuscula anatom. Gotting. 1751. 8. p. 1—32. — SÖMMERRING l. c. III. §. 171—185. — HILDEBRANDT'S Lehrb. d. Anat. II. Cap. VI—VIII. §. 1136—1173.

§. 319.

Pleura.

Obvelatur interna thoracis facies undiquaque serosa tunica (§. 126.), ope textus cellulosi laxi, nonnullis locis pinguiculi, serosis etiam infiltrationibus obnoxii *), costarum periosteo, cartilaginumque perichondrio, musculis intercostalibus, sternocostalibus, pericardio, diaphragmati, denique periosteo ligamentisque spinae vertebralis connexa, pleura dicta. Format autem membrana haec saccos duos undique clausos, a se invicem hactenus separatos, ut aër et alia liquida, in alterum immisa, aut diu in eo haerentia, in alium haud penetrent **). Revolvitur horum saccorum tunica, et largitur pulmonibus et vasis majoribus involucrum, unde patet, insignem ejus esse extensionem, quae in homine adulto spatium ambit, ad 100 cubic. pollices aestimandum. Dexter pleurae saccus amplior, sinister minor est, ut diversum poscit pulmonum volumen. Respondent ii sacci pulmonum et partium, cavum thoracis efformantium, inque eo contentarum figurae. Medii horum conceptaculorum parietes (mediastinum) superne contigui sibi sunt, textu celluloso solum disjuncti; infra autem a se discedunt, pericardio et aliis partibus locum concedentes, unde spatia manent triquetra, cava mediastini dicta: anticum s. pectorale, in quo vaso-

rum absorbentium plexus cum glandulis lymphaticis, vasa mammaria interna, antica pericardii pars et major thymi portio reconduntur; post haec cor, pericardio inclusum haeret; denique pone pericardium et ante vertebrarum columnam cavum mediastini est posticum s. dorsale, quod praeter pinguiculum cellulosum textum, aortam, vasa pulmonalia, venam azygam, glandulas aliquas lymphaticas, tracheae finem cum bronchorum initiis, maximam oesophagi partem et ductum thoracicum complectitur.

Accipit pleura arterias a mammariis internis, intercostalibus et aliis vicinis ramis, in superficie procurrentes, quae, in vascula capillaria extenuatae, texturam ejus subeunt, apparatumque exhalantem constituunt (§. 128.). Praegressa inflammatione, vel etiam injectionibus ex voto succedentibus, vasa haec optime apparent a). Vasa absorbentia et glandulae lymphaticae in facie utraque magna adsunt copia. Destituitur pleura nervis, iis tamem filamentis, quae cum capillaribus vasculis adcedunt, exceptis, unde in normali statu, quod de cunctis serosis membranis praecepimus (§. 129.), ipsaque experimenta ostenderunt b), omni caret sensu.

Exhalat libera pleurae superficies serosum vaporem, in vivis animalibus thorace aperto avolantem, in cadavere vero in guttulas aliquot concrescentem. Eadem proportione, qua evaporat, in sano statu is resorbetur per vasa lymphatica liquor; perturbato autem aequilibrio, humor, ut in hydrothorace saepe est, ad plures libras cumulari, vel etiam depravari in materiem puriformem potest. Vaporis ejus fontem

haud alium esse, quam arteriolas exhalantes, vivicidia ostendunt et experimenta: vides enim halitum ex omni serosa superficie adsurgere, si pectus secueris bruti cujusdam animalis; aqua dein tepida, vel tincti tenuiores liquores, in arterias humani cadaveris impulsi, ex pleurae superficie exsudant c). Lubricat is humor thoracis organa, et impedit partium concretionem, unde, nisi inflammatio et lymphae coagulabilis exsudatio (§. 108.) praecesserint, pleura cum pulmonibus nullibi cohaeret. Ad abnormes igitur concretiones pertinent, quas anatomici olim pro ligamentis pulmonum habuerunt d), nec confundi debent cum mediastini productionibus, ligamentorum pulmonalium nomine venientibus e).

Docuit olim Galenus, pleuram inter et pulmones aërem existere (§. 27. n. 10.), quam sententiam plures postea viri tenebant f), ipseque G. Erh. HAMBERGERUS (§. 29. n. 3.) adversus Hallerum acerbius defendit g). Qui aëris in thoracis cavo praesentiam propugnarunt, hujusque pressione aërem e pulmonibus expelli crediderunt, observationibus fallacibus, experimentis minus caute institutis, et ratiociniis incongruis usi sunt. Etenim pulmo pleurae contiguus constanter est, ut in vivo animali, et in cadavere, denudata in plaga aliqua ea membrana, apparet; recedit autem protinus, ubi tunica ea laeditur, aërque externus in pectoris irruit cavum h). Inflicto thoracis cavo in vivo animali vulnere, pulmo collabitur, oritur spiritus ducendi difficultas, debilitatur vox, et supervenit ipsa demum mors, si utraque pectoris cavea aperta fuerit i). Constat praeterea observationibus, adhaesionem pulmonum ad pleuram in respiratione nullam ponere difficulta-

tem. Denique est, quod in animalibus submersis, thorace sub aqua vulnerato, si id experimentum caute instituitur, nullae bullae aëreae erumpant k). Ex istis igitur satis convincimur, estque sententia ab omnibus jam nunc physiologis recepta, nullum existere in thoracis cavo apud hominem et mammalia cetera aërem, ipsosque cavi ejus parietes cum pleura pulmonibus contiguos esse. Aliter vero res se habet in avibus, in quibus pleura a pulmonibus omnino remota est, ipsaque pectoris cavea aëre, e pulmonum foraminibus effuso, repleta reperitur.

*) HALLER: Elem. phys. III. p. 119. §. 2.

**) SÖMMERRING l. c. VI. §. 2. p. 1.

a) RUYSCH: Epist. anat. II. Tab. II. f. 1. — LODER Tab. LXVII. f. 7.

b) WALTER: tab. nerv. thorac. et abdom. praef. p. 2. — HALLER: de part. c. h. sentient. et irritabil. P. II. sect. 6. — Ejusd. opp. minor. I. p. 356. sq. — Petr. CASTELL: exper. quibus variae c. h. partes sentiendi facultate carere constat. Sect. 5.

c) HALLER: Elem. III. p. 120. — d) ibid. p. 121. 122.

e) ibid. I. p. 263. §. 6. — SÖMMERRING l. c. §. 13. p. 9.

f) HALLER l. c. III. p. 122. §. 3. 4.

g) HAMBERGERI Elem. phys. med. Jenae, 1757. 8. p. 141. sq.

h) HALLER l. c. p. 129.

i) ibid. p. 130. §. 6. — Comperit Ill. v. SWIETEN post Williamum HOUSTOUN, vulnera utrumque cavum pectoris perforantia, tum solum spiritum cohibere, et lethalia esse, ubi amplitudine sua glottidis superant aperturam (Comment. I. p. 270.).

k) HALLER l. c. p. 133. §. 7. — Ejusd. opp. anat. de respirat. etc. Gottingae, 1751. 8. p. 63—140.

II. PULMONES.

§. 320.

Pulmonum fabrica.

Haerent in pleurae saccis (§. 319.) pulmones duo, dexter major, minor sinister, per vasa sanguifera magna cum corde, perque bronchos cum trachea arctissime connexi, reliquo eorum ambitu, ut in normali statu est, ubique libero. Pleura tamen, a vasis magnis reflexa, superius memorata effingit ligamenta pulmonalia, et producitur simul per omnem viscerum ambitum, extimam eorum constituens tunicam. Tenerior haec est membrana quam pars ea, quae thoracis investit cavum, estque textu celluloso brevi, nullam pinguedinem continente, pulmonum substantiae adnexa.

Figura pulmonum pleurae cavis perfecte respondet. Referunt itaque conos irregulares, quorum basis, oblique concava, convexae diaphragmatis faciei adcommodatur; facies externa convexa, anterius fere plana, costis respondet; qua dexter pulmo sinistrum respicit, uterque anterius planus est, interius vero, sinister praecipue, cordis causa sinuatus cernitur. Gerit praeterea pulmo sinister in margine inferiore pro apice cordis arcuatam excisuram; ea vero parte, qua superficies pulmonum externa cum interiore concurrit, margines formantur, anterior scindens, posterior rotundatus *). Color pulmonum in infantibus pallidus, flavo-rubescens, in pueris squalide carneus, in adultioribus lividus, caeruleus, maculisque atris interspersus cernitur.

Dividitur pulmo dexter in lobos tres, superiorem, medium et inferiorem, atque sinister in duos plurimum. Accidit haec divisio per textum cellulosum et plicas serosas, duplici pagina constantes, quae satis profunde in substantiam visceris se immittunt; quia vero interlobulares hae serosae paginae ope textus cellulosi laxi connexae sunt, lobi pulmonum invicem cohaerent. Componuntur pulmonum lobi minoribus lobulis, solo textu celluloso distinctis, membrana serosa, quae ponticuli adinstar interstitia eorum tegit, connexis. Hi denique lobuli cellulis aëreis, paulo inferius describendis, densa et subtili cellulosa tela conjunctis, conflantur **).

Concurrunt ad fabricam substantiae pulmonum cellulosam, mollem, spongiae similem, vasa aërea, sanguifera et lymphatica, atque nervi, quae jam nunc singillatim considerare oportet.

*) LODER Tab. LVIII. f. 1. LXII. f. 2. — **) ibid. Tab. LXVII. f. 1—4.

§. 321.

Trachea. Bronchi et rami eorum.

Sumunt vasa aërea pulmonum originem ex aspera arteria s. trachea, quae arboris ramosissimae instar subdivisa, inque cellulas aëreas extenuata, fabricam horum viscerum intrat, et praecipuam eorum partem efficit.

Fistula ea spiritalis tubum refert cylindricum, qui a larynge, alibi describendo inchoat, perque collum medium et ante colli vertebras, a sterni excisura semilunari receptus (§. 317.),

in cavum mediastini posticum (§. 319.) descendit, ac demum circa tertiam dorsi vertebram in ramos duos, bronchia s. bronchos dictos, dividitur *). Tegitur trachea glandulae thyreoideae parte et musculis, qui os hyoidis et laryngem detrahunt; utrinque vasa capitis magna, trunci vasorum absorbentium cum glandulis et nervi, vagus nempe et sympathicus, adjacent; pone se et paulo sinistrorsum oesophagum habet **). His autem partibus aspera arteria per textum cellulosum rariorem, ipsamque tracheam magis stipata vagina cingentem, nectitur.

Componitur trachea arcubus cartilagineis vel annulis imperfectis 16—20, retrorsum ad tertiam circiter ambitus partem tunica musculosa clausis. Deficiunt hi annuli inferiora versus latitudine, sibique viciniores redduntur; supremus, reliquis latior, cum cartilagine cricoidea laryngis jungitur; infimus triquetrus est, apice suo broncho insertus. A fronte crassiores cernuntur arcus ii cartilaginei, et gracilescunt retrorsum; ceterum inconstans eorum est figura, adeo, ut nonnulli bifidi, serrati aut reticulati etiam inveniantur. Separata tunica cellulari extima, quae densa est, laevis et fere tendinea, partesque singulas tracheae firmiter continet, membranarum, cartilaginum intervalla complentium, apparet fabrica. Sunt nempe fibrae musculares transversae, quae extremis annulorum cartilagineorum adnexae, deliquium posterius complent, suaque contractione tracheam arctant, et una solidiorem reddunt. His accedunt fibrae longissimae, inde a cartilagine cricoidea secundum posterius annulorum deliquium, per omnem tracheae longitudinem excurrentes, inque bronchorum ramificationibus magis adhuc conspicuae; harum contractione totam

totam asperam arteriam breviorem reddi, nullum est dubium. Spatia denique illa, quae annulos cartilagineos intercedunt, fibris longitudinalibus, a quovis annulo superiore ad proximum inferiorem, aut alium remotiorem descendentibus, complentur a).

Intima tracheae tunica membranae mucosae est propago (§. 120. n. 4.). Crassior haec cernitur in larynge, et magis spongiosa, mollior et gracilior in trachea et bronchis, fitque eo subtilior, quo bronchorum rami amplitudine magis decrescunt. Copiosis instruitur glandulis muciparis, quarum ductuli excretorii conspicuis orificiis b) humorem secretum in asperae arteriae faciem internam deferunt. Insignis etiam vasorum sanguiferorum numerus in hac dispergitur tunica, suntque nervi non pauci, acrem vasis aëreis tribuentes sensum. Mitigant irritamentorum vim tum mucus continuo secretus, perque irritantem stimulum augendus, tum vero cuticula laevis, epidermidi similis (§. 121.), in statu morboso (angina membranacea) praecipue apparens.

Ubi aspera arteria in b r o n c h o s abit, duo hi rami, sub angulo obtuso discedentes, atque simul extrorsum et deorsum excurrentes, pleurae vagina muniti, cum vasis sanguiferis, suos adeunt pulmones. Minorem hi rami simul habent capacitatem quam trachea, estque bronchus dexter amplior et brevior ac sinister, siquidem et pulmo ejus lateris sit major, et a broncho suo altius attingatur. Abeunt modo bronchi in ramos plures, qui per pulmonum substantiam arboris instar distribuuntur: quivis enim ramus in duos plurimum abit ramos minores, qui continua divisione in subtilissimos tandem abeunt

surculos, caeco et rotundato fine cellulas s. vesiculas aëreas constituentes.

Eadem est bronchorum et vasorum aëreorum fabrica ut asperae arteriae, quod cell. SÖMMERRING et REISZEISEN nuper clarius ostenderunt c). Annuli autem cartilaginei eadem proportione, qua bronchorum surculi gracilescunt, a figura sua arcuata magis recedunt; exhibent lamellas irregulares, intra fibrosam tubulorum texturam dispersas, in vasis tenuioribus hactenus adgregatas, ut tubuli rigescant, lumenque suum, compressi etiam, servent, quem in finem annulares fere circa novorum surculorum ostia adsunt cartilagines. Ut rami bronchorum magis extenuantur, rariores fiunt cartilagines, tenuiores et minores, adeo, ut in subtilioribus semicircelli tantum adsint ad ramusculorum origines, qui in surculis 1/2 lineae quoque disparent, in membranaceam abeuntes substantiam. Habent autem cartilagineae eae portiones eum praecipue finem, ut bronchos sic expandant, quo lumen eorum apertum servetur, quod in surculis minimis, aëre ceteroquin protensis, necessarium haud est d).

Fibrae carneae, quae posticam tracheae partem claudunt, in bronchiis quoque adsunt, nec deficiunt cum cartilaginibus, quin augentur potius longitudine, ut adeo in minutioribus bronchiorum ramis, in viris praecipue robustis et adultioribus, microscopio discerni possint. Hoc ipsum valet de fibris longitudinalibus, quas cel. REISZEISEN post anatomicos plures in bronchorum surculis oculo armato vidit, arteriarumque fibris (§. 153.) similes comperit e). Denique et mucosa tunica in subtilissimos bronchorum surculos et vesiculas aëreas continuatur, mucosa

humore et seroso latice, ex arteriolis subtilibus exhalato, humectata.

*) LODER Tab. LXVI. f. 2. — **) ibid. Tab. LXI.

a) HALLER: Elem. phys. III. p. 146. — b) LODER Tab. LXVI.

c) SÖMMERRING u. REISZEISEN: über die Structur, die Verrichtung u. d. Gebrauch der Lungen. Berl. 1808. 8.

d) REISZEISEN l. c. p. 15. — SÖMMERRING ibid. p. 64. sq.

e) ibid. p. 17. sq.

§. 322.

Vasa sanguifera pulmonum.

Nullum certo est viscus in universo corpore, quod tanta sanguinis inundetur copia ac ipsi pulmones, summam utique in circuitum et qualitates vitalis ejus laticis habentes relationem. Est autem pulmonibus duplex vasorum sanguiferorum systema: unum privatum, vasis bronchialibus constans, nutritioni eorum viscerum destinatum, ipsumque sanguinem rubrum in nigrum mutans; alterum publicum, arteriis et venis pulmonalibus, capillari pulmonum systemate (§. 163.) intercedente junctis, constitutum, pulmonum vitali officio praefectum, atque sanguinem nigrum in rubrum convertens.

I. Vasa privata pulmonum.

1) Arteriae bronchiales dextra et sinistra, ex aortae trunco cum intercostali suprema plerumque natae (quibus nonnunquam sinistra inferior, et rarissime dextra inferior accedit), ductu flexuoso bronchis se adsociant, cumque horum ramis pari ratione (§. 321.) in minores ac minores discedunt ramusculos, ut adeo

quivis bronchi ramus novum accipiat arteriae surculum; abeunt tandem cum extremis bronchorum tubulis in vascula capillaria, quae in vesiculis aëreis tam tenuia sunt, ut impulsus coloratus liquor ea subire vix amplius possit *). Principales arteriarum bronchialium rami, bronchorum ramis adsociati, surculos sub toto suo itinere mittunt laterales, serpentino cursu vasa aërea amplectentes, fibrosam istorum vaginam perforantes, subque ista ad aliquam distantiam oblique decurrentes, ac tandem in tunica mucosa rete vasculorum capillarium densissimum constituentes. Eaedem bronchiales arteriae alios mittunt ramulos laterales, qui textum cellulosum, lobos et lobulos intercedentem, perreptant, ipsisque glandulis bronchialibus, tunicis vasorum pulmonalium et nervis surculos tradunt. Peculiare autem formant rete vasculosum in textu celluloso, superficiem pulmonum ambiente, et pleuram cum viscerum substantia conjungente. Constat id rete vasculis subtilissimis, in statu inflammatorio solum visibilibus, nec in sano pulmone facile injiciendis, frequentes anastomoses tum inter se, tum etiam cum arteriis et venis pulmonalibus ineuntibus. Potest id rete per venam pulmonalem, e qua maximi ejus oriuntur rami, facillime repleri, et prodit simul massae impulsae subtilior pars in serosa pulmonum superficie, quo apparet, rete hoc ipsum apparatum constituere exhalationis serosae **).

2) Venae autem bronchiales, ut cel. REISZEISEN primus advertit a), id peculiare habent, quod omnes fere earum surculi, qui arteriis bronchialibus respondent, in venam pulmonalem juxta totum ejus per pulmones decursum committantur. Illae autem venae, quae circa ingressum vasorum magnorum in pulmones a

bronchiis et reti superficiali exoriuntur, solae confluunt in trunculum, qui sub nomine venae bronchialis venit. Harum venarum dextra in azygeam, sinistra in intercostalem superiorem, vel in alios ramos vicinos aut in venam cavam superiorem suum effundunt sanguinem b).

Ex ista arteriarum bronchialium distributione REISZEISEN infert, quod vasorum id genus bronchorum non modo, verum omnium partium, ad pulmonum fabricam concurrentium, nutritium efficiat apparatum, et simul ad secretionem mucosam et serosam exhalationem plurimum faciat c). Cel. autem SÖMMERRING arterias bronchiales nequidem bronchorum nutritioni sufficere declarat, ipsasque arterias pulmonales, quae crebra anastomosi cum bronchialibus junguntur, pulmonum nutritioni simul praefectas esse docet d).

II. Vasa publica pulmonum.

1) Arteria pulmonalis e dextro cordis ventriculo oritur; discedit dein in ramum dextrum longiorem et ampliorem, sinistrum breviorem et tenuiorem, qui rursus in plures abeunt ramos, ille plurimum in tres, hic in duos, pulmonum lobos (§. 320.) adcedentes. Subeunt hi rami arteriosi cum bronchorum ramis (§. 321.) pulmonum substantiam, cumque istis arboris instar in subtiliores continuo abeunt surculos, donec tandem reticula efforment vasculorum capillarium, copiosam anastomosin ineuntium, vascula aërea et vesiculas cingentium.

Teneriores arteria pulmonalis habet tunicas, crassiores tamen quam venae, ut adeo in cadavere resecta cylindricam figuram non retineat, in

plicas collabatur, et dilatari admodum se sinat, unde eam Herophilus venam arteriosam compellavit (§. 27. n. 4.); tota vero antiquitas ex eo, quod e venoso cordis ventriculo oritur, venam dixit. Minorem habet haec arteria quam aorta capacitatem, et comperit Hallerus in adulto homine eos truncos se habere ut 55: 63, Meckelus avus vero ut 11: 12 vel 12 1/2 e). In foetu autem pulmonalis arteria paulo major est quam aorta, tantoque amplior, quo foetus tenerior fuerit f). Est autem pulmonalis arteria hac aetate, ut suo dicemus loco, altera potius aortae radix, siquidem pulmonibus, aërem necdum ducentibus, exiguam tradat sanguinis copiam.

2) Intermedium systema vasa capillaria pulmonum constituunt, in quibus arteriarum terminus et ortus venarum distingui haud possunt, siquidem illae pedetentim gracilescunt, et surculi capillares in venas, itinere haud interrupto, abeunt. Plura jam alibi (§. 164. n. 1.) de hoc arteriarum in venas transitu diximus, et viderunt olim jam Willisius, Riolanus, Vieussens aliique plures, liquida varia, argentum vivum et aërem, arteriis pulmonalibus injecta, in venas transire, atque contrarium ex venis in arterias iter perficere. In ranarum dein et lacertarum vivarum pulmone Hales, Malpighi, Cowper etc., microscopii adjutorio, arteriarum sub vario angulo in venas transitum dispexerunt g). Confirmarunt has observationes cell. etiam Reiszeisen et Sömmerring h), ut adeo, licet immediatum sanguinis ex arteriis per capillaria vasa in venas transitum cel. Wilbrand in dubium nunc vocet i), sententiam hanc, physiologis jam modo communem, pro constabilita habere debeamus.

Abeunt arteriae pulmonales, ut Halleri et aliorum experimentis k), nuper etiam confirmatis l), innotuit, in vasa quoque exhalantia, humorem serosum in bronchos et cellulas äereas fundentia. Etenim injecti in eas liquores in vesiculas et asperam arteriam exhalant, imo impulsa etiam in tracheam liquida vasa sanguifera saepe subeunt. Hanc autem vasorum sanguiferorum cum mucosa pulmonum superficie per ostiola exhalantia communionem haemoptysis, quae sine vasorum ruptura saepe contingit, aliaeque pulmonum morbosae secretiones ostendere videntur. Quia denique arteriae pulmonales copiosas ineunt cum bronchialibus anastomoses, cumque rete illud vasculosum, quod in pulmonum superficie existit, ut paulo ante dictum est, plurima accipiat vasa pulmonalia, capillare pulmonum systema ad serosam quoque contribuere videtur exhalationem.

3) Congrediuntur in vesiculis aëreis surculi capillares in venarum primordia, quae receptis ramulis vicinis magnitudine continuo augentur, eademque ratione ut arteriae decurrunt. Receptis adhuc surculis venosis bronchialibus et vasis e bronchis recurrentibus, rami praecipui, arteriarum et bronchorum comites subito, priusquam pericardium intrant, in truncos confluunt quatuor (rarius in quinque), duos dextros et duos sinistros, qui venae pulmonales dicuntur, inque sinistrum cordis ventriculum abeunt. Habent venae pulmonales sat magnum robur, ut adeo expandi in varices se non sinant, et magis ad arteriosam adcedant indolem. Id praeterea venis pulmonalibus proprium est, quod, ut nullibi in corpore obtinet (§. 158.), arteriis sodalibus minus habeant lumen. Antiqua haec est observatio, a plurimis anatomicis confirma-

ta m), et hodie penitus jam evicta n). Comperit MECKEL avus earum venarum ad arterias proportionem ut 2:3, HALLERUS ut 12:14 et 15, AURIVILLIUS ut 11:12 o). Hoc autem capacitatis discrimen a sola exhalatione, quae in pulmonibus accidit, repeti haud potest p), siquidem venae aliorum organorum, copiosum humorem secernentium, arteriis majores semper reperiantur. Ipsi igitur sanguini arterioso, plus oxydato (§. 110.), adeoque magis contracto (§. 7.), quem venae pulmonales vehunt, minor eorum vasorum capacitas adscribi praecipue debet.

*) REISZEISEN l. c. p. 20.

**) ibid. p. 23. — HALLER: Elem. phys. III. p. 155.

a) REISZEISEN ibid. p. 24. — SÖMMERRING ibid. p. 83.

b) HALLER ibid. p. 156. §. 18.

c) REISZEISEN ibid. p. 26. — d) SÖMMERRING ibid. p. 77—84.

e) HALLER l. c. p. 158. — f) ibid p. 159. — g) ibid. p. 163.

h) REISZEISEN l. c. p. 27—31. — SÖMMERRING ibid. p. 84—97.

i) J. B. WILBRAND: ü. d. Hautsystem. p. 71. sq. — Ejusd. Physiologie d. Menschen. §. 165—166. §. 252—266.

k) HALLER l. c. p. 164. §§. 21. 22.

l) REISZEISEN l. c. p. 29. — SÖMMERRING ibid. p. 89. sq.

m) HALLER l. c. p. 167. §. 23.

n) SÖMMERRING. l. c. p. 89. — o) HALLER l. c. p. 169.

p) SÖMMERRING l. c. p. 91.

§. 323.

Vasa lymphatica et glandulae pulmonum. Thymus.

Copiosis pulmones instruuntur vasis lymphaticis, quae in ipsa viscerum eorum substantia, e mucosa praecipue tunica oriuntur, copiosas trajiciunt glandulas, cumque vasis sanguiferis et bronchorum ramis procedentia, partim ad ductum thoracicum tendunt, partim vero ipsis se insinuant vasis sanguiferis *). Alia sunt vasa resorbentia superficialia pulmonum, quae ostiolis suis in serosa superficie patent, inque textu celluloso, pleuram cum substantia pulmonum connectente (§. 320.), plexus effingunt et retia peculiaria **). Ineunt ista frequentes cum vasis profundis conjunctiones, trajiciunt glandulas copiosas, et abeunt in principales lymphaticos ductus, vel vero via breviore humorem absorptum sanguifero infundunt systemati. Cernuntur itaque vasa haec optime, ubi liquidum aliquod existit in thoracis cavo (in hydrothorace), vel ubi aqua calida, aliave liquida in vasa sanguifera pulmonum aut in bronchos injiciuntur.

Glandulae lymphaticae pulmonum, bronchiales dictae, frequentibus morbis obnoxiae, singularem merentur attentionem. Erant hae anatomicis Seculi XVI. jam notae a). Eandem habent cum reliquis glandulis conglomeratis (§. 169.) fabricam et figuram; majores fere sunt, quam in aliis corporis partibus; maximae reperiuntur in cavo mediastini antico et postico, ad originem magnorum pulmonalium vasorum, circa bronchorum divisionem a*), circa ramos istorum; minores vero et numerosissi-

mae sunt intra ramusculos vasorum aëreorum, inque lobulorum pulmonalium intervallis. In foetu molles cernuntur, rubellae, humore seroso plenae; in adultis caerulescentes, et succo in atrum vergente, pigmento nigro (§. 102.) scatente, turgentes. Frequenter glandulae hae indurantur, aspero replentur sabulo, aut variis cartilagineis, osseis ac lapideis concrementis farciuntur, lentaeque phthisi (tuberculosae) originem praebent. Crediderunt SENAC, Car. a BERGEN etc., peculiarem in his glandulis secerni humorem, quem per ductus excretorios in bronchos mittant; alii tamen anatomici ductulos eos reperire non poterant b), licet frequens sit observatio, mucum pulmonum caeruleum saepe aut atrum ejici, id, quod a fuligine, cum aëre adspirato in pulmones delata, potius repetas. Videtur autem glandularum bronchialium latex carbonicum oxydatum continere, siquidem illarum color nec acidis, nec alcalibus, nec ebullitione mutetur c), estque verosimile, substantiam eam fuligineam per vasa lymphatica e mucosa pulmonum superficie absorberi. Stagnans autem in vasis lymphaticis atra haec substantia facit, ut pulmones procrescente aetate maculis nigris tingantur c*).

Grandis est glandula thymus, in cavo mediastini antico, ante asperam arteriam, in collum usque adscendens, posita. In foetu tantae molis est, ut saepe renes aequet, minuitur vero in adultis, adeo, ut in modo nato homine 160—180 grana appendat, in adulto autem ad 80 grana reducatur, calculoque cel. de SAUVAGES se habeat ut 7: 4. In embryonibus acephalis, ut WINSLOW comperit, ea glandula penitus desideratur, et disparet non raro penitus in senibus d).

Refert thymus corpus oblongum, superius atque inferius in cornua duo discedens; mollem habet substantiam, rubellam aut albicantem; componitur lobulis plurimis, tenui membrana undique clausis, et ope textus cellulosi laxi inter se connexis. Continet haec glandula apud infantes teneros copiosum lactescentem, albuminosum humorem, qui exprimi e vulnerato organo potest; nulla autem cavea in thymi parenchymate reperitur; flatu vero per vulnus impulso, totum viscus in celluloso-spongiosam, pulmoni similem, diducitur massam. Ductibus excretoriis nullis omnino instruitur, licet aliqui vias esse statuerint ex hac glandula ad pericardium, ad asperam arteriam, adque maxillarem glandulam e). Arteriae thymicae numerosae partim a mammariis internis, partim vero immediate a subclavia sinistra et innominata subnascuntur. Venae thymicae in mammarias internas, thyreoideam inferiorem, in jugularem etc. sanguinem revehunt. Vasa absorbentia ad glandulas lymphaticas mediastini tendunt, suntque cum vasis lymphaticis vicinis conjuncta. An nervi peculiares ad id tendant viscus, determinari necdum potuit.

Apud mammalia et aves, prima saltem vitae periodo, thymus constans esse videtur, et disparet in plurimis avium speciebus aetate provectiore. Constat autem tum in his, tum in mammalibus amphibiis e lobis discretis, inter se haud connexis f). Mutationes, quas thymus varia vitae subit periodo, cell. LUCAE g) et MECKEL h) penitius indagarunt. In embryone humano bimestri glandula ea penitus desideratur; ad finem mensis tertii vestigium ejus ad cor reperitur, et increscit tunc usque foetus maturi-

tatem non modo, verum augetur mole a nativitate integro adhuc anno, nisi morbosus fuerit universi corporis reproductivus processus. Dicit Lucae in brutis animalibus diutius adhuc increscere thymum post partum quam in homine; verum reperit Wharton eandem glandulam in maturo vaccae foetu 14, in vitulo autem duorum mensium 9 tantum unciarum, et disparet sequente aetate, quod Hewson testatur, hactenus, ut anno octavo nec vestigium ejus amplius supersit i). Videtur autem id organon in iis tantum animalibus toto vitae tempore superesse, in quibus spiritus ducendi officium saepe interrumpitur, aut saltem minus perfectum redditur, ut in iis est, quae aquis merguntur, aut in aëre minus puro degunt, vel vero hyeme dormiunt k). Notatu digna ea quoque est observatio, quod organon idem, ut Pallas, Meckel et Frid. Tiedemann compererunt, in Marmota, Erinaceo etc. sub ipso hyemali increscat somno l). In illis dein bestiis, quae magis evoluto gaudent thymo, pulmones potissimum sunt minores. Eadem observatio in humano corpore, ut plures testantur scriptores m), quoque confirmatur: etenim glandula thymus apud individua, provectioris etiam aetatis, quae e pulmonum vitio perierunt, grandis admodum, et vasis sanguiferis plena saepe reperta fuit.

Multas jam et varias accepimus de thymi utilitate hypotheses n); verum tamen ejus visceris hucdum ignoramus usum. Ex iis, quae de anatome comparativa hujus organi paulo ante adduximus, id saltem apparet, quod functio ejus cum pulmonum officio in certa sit relatione. An autem inflammabilia sanguini detrahat, vel vero oxygenium secretorio suo augeat processu, decidi vix potest. Pugnat pro opinione

prima observatio D ü v e r n o i a n a, qua constat, thymum ad ignem fundi, atque id, quod viscus idem in adultis adiposam accipiat indolem; pro altera analogia, quam HORKEL inter thymum et vesicam natatoriam piscium (quae aërem, oxygenio scatentem secernit) comperit o).

*) MASCAGNI'S Gesch. d. einsaug. Gefaesse. p. 80. sq.

**) ibid. vers. LUDWIGIANA. Tab. V.

a) HALLER: Elem. phys. III. p. 150. §. 15.

a*) LODER Tab. LXVI. f. 12. 13. — MASCAGNI Tab. V.

b) HALLER l. c. p. 152. — c) BICHAT: allg. Anat. I. 2. p. 352.

c*) REISZEISEN l. c. p. 46.

d) HILDEBRANDT: Lehrb. d. Anat. III. §. 1934.

e) HALLER l. c. p. 117.

f) MECKEL: Abhandl. a. d. mensch. u. vergl. Anat. 1806. — idem in CUVIER'S vergl. Anat. Zusaetze. IV. p. 708. sq.

g) LUCAE: über d. Thymus im Menschen u. Thieren. Frkf. 1810. 4.

h) MECKEL apud CÜVIER l. c. p. 713. sq.

i) ibid. p. 716. — k) ibid. p. 718.

l) ibid. p. 720. — TIEDEMANN (M e c k e l's deutsch. Arch. I. 4. p. 481—499.).

m) MECKEL apud CÜVIER l. c. p. 721.

n) Phil. Henr. BOEKLER: de thyreoideae glandulae, thymi atque glandularum suprarenalium in homine nato et nascendo functionibus. Argent. 1753. 4. p. 15. sq.

o) MECKEL l. c. p. 723.

Guil. Henr. MÜLLER praesid. BIDLOO: diss. de thymo. Lugd. Bat. 1706. 4. — Phil. VERHEYEN: responsio

ad exercitat. anatom. de thymo. Lovan. 1706. 4. (contra Bidloo). — BIDLOO: defensio exercitat. de thymo. L. B. 1707. — J. G. DUVERNOY: observ. circa structuram thymi (in Comment. Acad. Petropol. T. VII.). — Aug. Lud. HUGO: de glandulis et speciatim de thymo. Gott. 1746. 4. — G. KARCH: de usu glandulae thymi verosimili Jenae, 1792. 4. — HECKER: ü. d. Verrichtungg. d. kleinsten Schlagadern u. einiger aus einem Gewebe d. feinsten Gefaesse bestehender Eingeweide, d. Schild. u. Brustdrüse, d. Milzes, d. Nebennieren u. d. Nachgeburt. etc. Erf. 1790.

§. 324.

Nervi pulmonum.

Docuit olim HALLERUS, pulmonibus nec magnos nec multos esse nervos *); recentiores tamen anatomici ostenderunt, plurimos et insignes esse surculos, qui vasa sanguifera et asperam arteriam amplectuntur **). Nervus quippe vagus, animali simul et vegetativae vitae inserviens, e copiosis gangliis compositus (§. 181.), cumque plexibus pulmonalibus posteriore et anteriore cohaerens (§. 180. n. 9.), pulmones, ut cell. WALTER et SCARPA quam optime descripserunt a), adcedit, eorumque gubernat vitalem actionem. Rami nervei, qui ad bronchorum ramos pertinent, surculos arteriae bronchialis plurimum comitantur, penetrant cum iis bronchorum substantiam, percurrunt membranas eorum oblique, et disparent penitus, tunicam mucosam subeuntes. Illi autem nervorum rami, qui vasa respiciunt sanguifera, vel ansas faciunt circa vasa, surculos subtiles in tunicas eorum mittentes, vel juxta vasa per longitudinem decurrunt, staminaque mittunt subtilissima in cellulosam tunicam. Denique sunt nervi alii superficiales, penes vasa decurrentes, qui ad rete

vasorum superficialium (§. 322. I. 1.) pertinere videntur, ipsique nefors pleurae, ut WRISBERG autumabat, ramos suppeditant subtiliores.

Apparet autem e subtiliore cell. REUSZEISEN et SÖMMERRING pervestigatione b), omnes pulmonum nervos ad par vagum pertinere, nec in ipsa pulmonum substantia nervos hos cum intercostali conjungi; extra pulmones autem nervi vagi, ut cel. SCARPA optime delineavit c), cum intercostali junguntur. Plurimi autem nervi ad tunicam mucosam asperae arteriae tendunt, unde vasa aërea acri gaudent sensu, cum reliqua pulmonum substantia sine omni saepe dolore laeditur, morbove adficitur d).

*) HALLER: Elem. phys. III. p. 170. — Ejusd. de corporis humani fabrica. VI. p. 276.

**) SÖMMERRING u. REISZEISEN: ü. d. Structur d. Lungen. p. 35. et 115.

a) WALTHER: Tab. nervor. thoracis et abdominis. T. III. (Loder Tab. CLXXI.). — SCARPA: Tabulae nevrol. Tab. III—VI.

b) l. c. p. 39. et p. 125. — c) SCARPA l. c. Tab. IV. V. VI.

d) HALLER l. c. p. 170.

§. 325.

Cellulae aëreae. Irritabilitas pulmonum.

Subtilem pulmonum fabricam MALPIGHIUS olim et alii plures disquirebant anatomici, microscopiis eum in finem usi (§. 29. n. 1. 3.). Dudum autem refutata est Jos. Duverneyi et Helvetii opinio, pulmones e cellulis simplicissimis, inter se communicantibus, componi, totumque parenchyma spongiosam esse telam, va-

sis sanguiferis perreptatam *), jamque hodie evictum penitus habemus, bronchiorum vascula finibus caecis terminari, cellulas s. vesiculas aëreas constituentibus (§. 321.). Eadem harum cellularum est fabrica ut bronchiorum, solaque differunt tunicarum majore subtilitate; tunica tamen mucosa aëri impervias reddit vesiculas, unde cellulae inter se non aliter, quam per bronchiorum surculos communicant. Sunt autem cellulae hae minoris diametri quam bronchorum surculi, ut adeo inflatae 1/8. vel 1/10. lineae partem circiter aequent, nec expansas bronchiorum referant bullas **), quod WILLISIUS aliquando et SENAC se vidisse adseruerunt a). Cinguntur vesiculae hae aëreae reti densissimo vasculorum capillarium (§. 322. II. n. 2.), ut adeo post felicem injectionem parietes earum meris vasculis sanguiferis obducti appareant b). Figura cellularum aërearum jam teres, jam multangula, jamque irregularis adparet, prout quippe bronchia aëre magis aut minus diducta fuerint, et vasculorum aëreorum ii fines majorem aut minorem in se mutuo exeruerint pressionem. Capacitatem internae pulmonum superficiei Jac. KEILL, HALES et LIEBERKÜHN olim eruere nitebantur, calculo omnino discrepante; statuit posterior, universam bronchiorum superficiem aequalem plane esse 1500 pedibus c). Quidquid autem sit, insignem omnino esse credas viarum aërearum extensionem, quae sanguini contactum concedat amplissimum cum atmosphaera.

Diximus superius (§. 321.), asperam arteriam, omnesque bronchiorum subtilissimos surculos et vesiculas aëreas fibris instrui, muscularibus analogis. Has autem fibras contractili vi informatas esse, ipsosque pulmones manifestam

stam possidere irritabilitatem, olim jam Arabs AVERNOES defendit. Accesserunt tardius RIOLANUS, PLATERUS etc. ad eandem sententiam, suis firmatam observationibus; alii vero physiologi activam pulmonum iterum impugnarunt vim. Seculo demum XVIII. (§. 29. n. 3.) Guil. HOUSTOUN, Benj. HOADLEY, BREMOND et HERISSANT plurima instituerunt experimenta, quibus ingenita pulmonum contractiva vis porro evicta fuerat d); ipse tamen HALLERUS irritabilem pulmonibus denegavit vim, variasque opposuit animadversiones e). Ex illis autem experimentis sequentia didicimus:

1) Possunt pulmones irritabilitate propria, ut post Riolanum et Platerum BREMOND et HERISSANT experti sunt, tum adhuc moveri, ubi aër in thoracis cavum penetraverit, vel plures etiam costae ablatae fuerint.

2) Retinent pulmones suum adhuc per tempus aliquod turgorem thorace aperto, nisi animalia sanguine penitus inanita, vel ipsa haec viscera irritabilitate per causas alias privata sint f).

3) Sub aëris aspiratione aspera arteria manifeste brevior fit, et dilatatur simul, quod ipsum in bronchiorum ramulis accidere quoque debet, nec a passiva canalium diductione unice repeti potest.

4) Observarunt complures naturae scrutatores pulmonum motum in variis quadrupedis animalibus, postquam musculos intercostales et ipsum etiam diaphragma penitus dissecuissent. In amphibiis autem thorace aperto, corde etiam evulso, pulmones alter-

nis vicibus expanduntur et contrahuntur, et potest is motus, ut TREVIRANUS testatur, laudano adsperso, aliisque stimulis accelerari g).

His demum accedit, quod pulmones spasmis et convulsionibus sint obnoxii, ut asthma, aliaeque eorum dynamicae adfectiones frequenter ostendunt, nec rarum sit observare, mortem subitaneam a viscerum eorum paralysi oriri; unde penitus convincimur, asperam arteriam, ejusque surculos minimos vera gaudere organica irritabilitate, nec adeo pulmones passiva tantum esse organa.

*) HALLER: Elem. phys. III. p. 177. §§. 29. 30.

**) SÖMMERRING: de corp. h. fabr. VI. p. 14. §. 21. — REISZEISEN l. c. p. 42.

a) HALLER l. c. p. 176.

b) PROCHASKA: disquis. anat. phys. p. 103. §. 40. n. 1. SÖMMERRING l. c. §. 22.

c) HALLER l. c. p. 176. — d) ibid. p. 226. §. 3. — TREVIRANUS: Biologie IV. p. 135. sq.

e) H. BOERHAAVE: praelect. acad. Lug. Bat. 1758. 8. T. V. P. 1. p. 35. — Elem. phys. l. c. p. 227.

f) Vidimus nuper in decollato homine pulmones post horas duas adhuc expansos; in brutis etiam animalibus, violenta morte peremtis, idem viscus, donec irritabilitas superest, aëris pressioni manifeste resistit.

g) Biologie l. c. p. 138. sq. — PFAFF'S u. SCHEEL'S Nordisches Archiv f. Natur u. Arzneywiss. B. I. p. 305.

§. 326.

Differentiae in animalibus.

Habet vita individua corporum phaenerobiotorum id commune cum flamma, quod sine

aëris oxygenii influxu durare non possit, estque tanto major ejus necessitas, quo vita fuerit intensior, et possunt imperfecta animalia ac ea, quae somnum dormiunt hyemalem, per tempus longius latentem (§. 47), sine omni fere respiratione, conservare vitam. Adsunt igitur in quibusvis animalium classibus apparatus certi, quibus aër atmosphaericus in corpus deducitur, rursusque redditur. Varia autem sunt organa, quibus animalia varia spiritum ducunt: sola enim mammalia, aves et amphibia veris gaudent pulmonibus; pisces branchiis respirant; mollusca et crustacea organis variis aërem adsumunt; insecta stigmatibus potissimum instruuntur respiratoriis, suntque vermes et zoophyta variis informata organis, quibus aërem ducunt.

Apud mammalia pulmones eandem fere habent ut in homine fabricam; plures tamen in plerisque adsunt lobi; in aliis vero, ut in solidungulis, palmatis et cetaceis, indivisi sunt *), texturae solidioris, ac pro parte cum pleura, et hujus ope cum diaphragmate concreti. Asperae arteriae annuli cartilaginei in multis mammiferis latiores sunt quam in homine, et reperiuntur in nonnullis perfecti plane, cum in aliis interstitium relinquunt in postica parte. Bronchorum rami tot potissimum adsunt, quot pulmonum lobi **). Cellulae aëreae et vasa sanguifera pulmonum nullas fere exhibent in hac classe differentias a).

Magis differt respiratorius apparatus in avibus. Ipsa enim pleura aperturas habet plurimas, asperae arteriae ramos transmittentes b). Pulmones relate ad corpus minus habent volumen quam in mammalibus; sunt plani, in lobos

haud divisi, postica parte thoraci adnexi, facie interiore et superiore in segmenta plura, quae spatia intercostalia subeunt, scissi. Fibrae musculares in trachea et bronchiis avium penitus deesse videntur; adsunt vero musculi alii, quibus aspera arteria brevior reddi potest; in ramis autem subtilioribus bronchiorum, ut Cuvier in Struthionibus saltem reperit, manifestae adsunt musculares fibrae c). Aspera arteria variae est longitudinis ut ipsum collum, recta vel in gyros torta, cylindrica vel conica, vel vero inaequalis amplitudinis, nonnunquam subito in tubera majora diducta; annuli ejus sunt cartilaginei vel ossei, in omnibus perfecti, membranis, latioribus plurimum, sejuncti, in aliis tamen sibi contigui, aut inferiore tracheae parte, penitus concreti d); in ipsis autem pulmonibus membranaceam accipiunt indolem. Cellulae pulmonum sunt majores; non tamen omnes bronchiorum rami in eas abeunt, verum patent plurima vasa aërea ad superficiem pulmonum.

Peculiarem apparatum in avibus conceptacula constituunt aërea, cum cavo pectoris ac inter se communicantia, adspiratum aërem cum sanguine per universum fere corpus in contactum ponentia. Referunt ista cellulas membranaceas, per cavum thoracis, abdominis et pelvis, perque collum et intra universam cutim distributas. Producuntur cellulae eaedem ad extremitates, processus intra musculos mittendo, qui os femoris et brachii ambiunt, perque foramina in caveas eorum ossium, omni medulla in adultis avibus destitutas, penetrant. In avibus aliis eadem conceptacula in vertebras quoque (prima et ultima exceptis), in costas, sternum, claviculas et ossa pelvis penetrant. Per tubam Eustachii et nares aër in plurimis avi-

bus in ossa pleraque maxillae superioris, in mandibulam inferiorem et ossium cranii diploën penetrat e). Denique et pennarum cavitates in avibus adultis aërem per cellulas, e pulmonibus productas, recipiunt e*). Perficitur adspiratio et respiratio aëris in avibus, vero diaphragmate ceteroquin destitutis (§. 318.), musculis intercostalibus et abdominalibus, suntque conceptacula aërea, quae in cavo communi pectoris et ventris existunt, fibris carneis, quarum actione lumen eorum minuitur, instructa. In aliis autem cellulis motus musculorum vicinorum, aëris adspirati impulsus et temperatura varia fluidi elastici meatum promovere videntur f).

Apparet ex istis, amplissimum avibus esse apparatum spiritum ducentem, quod insigni eorum animalium respondet irritabilitatis gradui. Celerius etiam respirant, citius aërem corrumpunt, et multo etiam citius pereunt in eadem aëris copia ac alia animalia, ex amphibiorum praecipue classe. Praecipuus cellularum diffusarum scopus is certo est, ut uberior sit sanguinis cum aëre atmosphaerico contactus (respiratio perfectior). Majore enim aëris penu opus habent aves, ubi vel cantu respirationem cohibent, vel volatu celerrimo copiosum consumunt oxygenium, ac simul respirii experiuntur difficultatem. His addi possunt cel. J. A. Albers observationes, quibus constat, aves suffocari, ipsumque sanguinem atrum protinus accipere colorem, ubi aëres irrespirabiles per vesicas, resectis ossibus brachii alligatas, in caveas eorum ossium admittuntur, eaque animalia mox resuscitari, ubi oxygenius substituitur aër g). Alterum autem commodum, quod con-

ceptacula aëréa avibus praestant, illud est, quod corpus levius, proque volatu aptius reddant h). Aër enim cellularum calore interno expanditur, quo corpus specifico pondere minuitur. Inde ergo est, quod aves, fracto aliquo osse majore, vel laeso aëris conceptaculo thoracis, ex aëre decidant i). Fortius autem stringuntur ea aëris conceptacula glottide clausa, ut in cantu avium esse solet; unde Alaudae eo fortius canunt, quo altius volant. Gaudent praeterea aves valvulis nasalibus, quibus clausis aër in ossibus capitis retinetur; si igitur narium ostia in aquilis vi dilatentur, observante Schneidero, in nimiam altitudinem sese extollere non amplius possunt k).

Reptilium pulmones peculiarem habent fabricam. Aspera arteria enim in aliquibus tantum in bronchos finditur, nec abit in ramos tenuiores, verum ostio amplo desinit, inque pulmones amplos, membranaceos, intus cellulis angulatis divisos, ruminantium reticulo (§. 278.) similes, aperitur. Constat trachea in plerisque annulis cartilagineis integris, unde fistula haec aërea, fibris muscularibus facile destituta, nec amplitudine nec longitudine mutari potest l). Vasa sanguifera pauciora sunt in reptilium pulmonibus, formantque rete quoddam rarius tum in parietibus, tum in cellulis eorum conceptaculorum. Desiderantur hic vasa bronchialia, siquidem sanguis arteriosus, cum venoso in ipso corde jam mistus, ab isto minus differat quam in avibus et mammalibus, adeoque nutriendo pulmoni etiam respondeat. His adcedit, quod una tantum tertia sanguinis pars in pulmones abeat, duabus tertiis in corpus universum per aortam missis. In aliquibus autem reptilibus

rami arteriosi universi corporis ad pulmones adcedunt, quo sanguis in novum cum atmosphaerico aëre ponitur contactum m). Peculiare etiam est, quod larvae ranarum et lacertae, quae juvenes in aqua degunt, appendices habeant, quas SWAMMERDAM fimbriatas dixit, branchiarum vices gerentes, in utroque colli latere dependentes. Retrahuntur hae appendices pedetentim in pectus; in Sirene tamen lacertino inque Proteo anguino permanentes sunt, ut adeo animalia haec duplicem per totam vitam habeant apparatum: pulmones vesicaeformes et branchias externas n). In ranis nostris post metamorphosin, ubi dictae appendices disparuerunt, internae nascuntur branchiae, super pulmonibus positae, quas per totam servant vitam o).

Eae reptilium familiae, quae costas habent immobiles, diaphragmate ceteroquin destitutae (§. 318.), aërem ore et naribus, valvulis instructis, per modum deglutitionis in pulmones propellunt, et reddunt eum agentibus musculis abdominalibus, ipsiusque pulmonis contractione. Inde ergo est, quod amphibia, thorace et abdomine apertis, aërem ducere pergant (§. 325. n. 4.). Quae costis gaudent mobilibus, eodem mechanismo ut aves spiritum ducunt p). Nonnulla amphibia, ut in lacerta chamaeleon est, aërem adspiratum ad interstitia cellularia cutis et musculorum propellunt, ut sic totum intumescat corpus; ranae dein aliquae conceptacula duo musculosa in antica et inferiore colli parte gerunt in maxilla inferiore ante rimam glottidis patentia, quibus aërem recipiunt, iterumque reddunt q).

Alia penitus est machinatio in piscibus, qui pulmonum loco b r a n c h i a s habent, extra cor-

pus fere existentes, utrinque ad posticam capitis partem positas, operculis osseis mobilibus, vel saltem membrana branchiostega radiata tectas, cum faucium cavo communicantes. Constat branchia quaevis in piscibus plerisque arcubus quatuor osseis vel cartilagineis, ossibus pharyngeis et hyoidis articulatim junctis, suisque musculis movendis. Arcubus iis membrana branchialis, vasis sanguiferis perreptata, filamentis obsita, et peculiaris plane fabricae, inhaeret. Arteria branchialis, e cordis ventriculo orta, sanguinem venosum in branchias defert, et vehitur humor arteriosus ex apparatu spiritum ducente in vas, juxta spinam dorsi decurrens, aortae simile, ex quo per universum distribuitur corpus r).

Hauriunt pisces aquam per os, quam in pharyngem deferunt, perque ostia branchialia in branchias propellunt; clausis nunc operculis, et remotis ab invicem arcubus branchialibus, aqua cum vasis sanguiferis in contactum ponitur; mox autem arcus ii ad se adcedunt, aperitur operculum, explicatur membrana branchiostega, ipsaque aqua e branchiis effunditur; clauduntur rursus opercula, membrana branchiostega contrahitur, nova hauritur aquae portio, et nova incipit respiratio s). Accidunt autem tales respirationes intra minutum primum 25—30 t). Aliqui pisces chondropterygii branchiarum loco sex usque septem habent folliculos membranaceos, quorum spiracula cum superficie corporis et cum pharynge communicant; adsunt praeterea fistulae, in verticem aut in rostrum patentes, quibus aquam, spiraculis haustam, ut in Balaena quoque est, ejaculantur u).

Crediderunt aliqui naturae scrutatores, quod pisces aquam in sua sejungant principia, ejusque oxygenium attrahant; experimentis tamen, a DUVERNEY, PRIESTLEY, CORRADORI, SYLVESTRE et DAVY institutis, evictum penitus est, animalia haec certam aëris atmosphaerici copiam, quae aquae immista sit, omnino requirere v). Si enim pisces in aqua serventur, ab omni aëris accessu sejuncta, vel si eadem per ebullitionem aëre privata, aut si aëre irrespirabili, azotico, hydrogenio, acido carbonico impraegnata fuerit, mox pereunt. Durant vero multo diutius, si stratum aëris oxygenii aquam tetigerit, qui demum in acidum carbonicum per pisces respirantes mutatur. Citius autem pereunt sub iisdem circumstantiis ranae quam pisces.

Multi sunt pisces, qui praeter organa dicta vesica gaudent natatoria, simplici vel duplici, in cavo thoracis et abdominis juxta spinam dorsi posita, et nonnunquam ope ductus pneumatici cum oesophago aut ventriculo cohaerente. Constat haec vesica, ut TREVIRANUS comperit, pagina duplici, cui corpus rubrum, vasis sanguiferis conflatum, interjectum est x). Ubi corpus id vasculosum adest, solis Muraenis exceptis, vesica natatoria undique clausa cernitur; in aliis autem ductus adest pneumaticus, et membrana vesicae copiosis perreptatur vasis sanguiferis. Reperitur in ea vesica aër, qui, ut probabile est, per corpus illud vasculosum secernitur, vel vero per ductum pneumaticum, si talis adest, ex oesophago aut ventriculo eo defertur. Experimentis Biotianis innotuit, aërem hunc saepe pure azoticum esse, alias vero oxygenium admistum tanta copia reperiri, ut 87/100 plane constituat; aër hydrogenius detegi

in eo nunquam potest, nec tunc, ubi pisces eum aërem, vel aquam eo impraegnatam adspirant y). De aëre acido carbonico admodum parum in eo reperitur; de oxygenio autem tanto plus fere adest, quanto profundiores aquae regiones pisces incolunt z). Quae sit ejus vesicae utilitas, inter naturae scrutatores actu disputatur. Putant aliqui eam esse destinationem, ut corpus piscium levius reddatur, quo facilius natare, constrictis vesicis in profundum descendere, aut emergere in altum possint, cum aërem in iis cumulari faciunt, siquidem pisces laesa vesica natatoria corpus suum in aequilibrio servare non amplius possint. Ex iis autem, quae BIOT animadvertit, organa haec similem una habent cum branchiis usum aa), quibus Ermaniana accedit observatio de Cobiti fossili, qui aquam deglutitam per anum reddit, acido carbonico impraegnatam, ut adeo tubus alimentarius simul respiratorium sit organon bb).

Animalia minus perfecta, vertebris destituta, generalem quoque confirmant legem: quanto enim perfectiore gaudent respirationis apparatu, tanto etiam celeriores et fortiores perficere valent motus. — Mollusca jam pulmonibus, jam branchiis aërem ducunt. Helices quidam et limaces caveam habent peculiarem, membranaceo-musculosam, intus spongiosa quadam massa, reti vasorum instructa, obductam. Communicat ea cavea ope spiraculi cum aëre circumfluo, et possunt ea animalia voluntario fere modo aërem adspirare et reddere, cum per diversa temporis intervalla caveam respiratoriam diducunt et contrahunt, ipsumque spiraculum aperiunt et claudunt. Branchiae molluscorum variam habent fabricam, et reperiuntur in diver-

sis speciebus variis in corporis partibus; ceterum videtur et hic, quod POLI et SPALLANZANI testantur, respiratio arbitraria esse cc). — Crustacea branchias habent relate ad corpus suum majores quam mollusca, pyramidales plurimum, ad thoracem, vel ad latera caudae existentes. Constant hae branchiae pluribus lamellarum stratis, in quibus vasa, arteriae et venae distribuuntur, vel adsunt fila cylindrica numerosissima, arteria et vena constantia. Mutat igitur aqua sanguinem in branchiarum vasculis contentum, et abigitur humor lamellis mobilibus, branchias comprimentibus. In aliis vero alia est branchiarum fabrica dd). Cel. autem TREVIRANUS in Cypride pubera Müll. organon aliquod detexit, quod pulmoni analogum esse putat ee). — In vermibus nonnullis (hirudine, lumbrico) cutis universa, reti vasorum pertexta, ut CUVIER docet ff), respirationis constituit organon; adsunt tamen, quod cel. MECKEL monet, spiracula, cum tracheis internis communicantia gg). In Aphrodite cristae sunt carnosae, quarum utrinque 40 paria corpori adstant. Alia autem genera arbusculis gaudent aut flabellis, vasis pertextis. Nereides conulos gerunt carneos, corporis latera stipantes, mirabili vasorum reti pertextos; vel adsunt filamenta vasculosa, in penicillos collecta, vel lamellae parvae, tenues, estque varia in diversis speciebus fabrica.

Insecta, majore irritabilitatis gradu praedita quam cetera inferiorum classium animalia, apparatum respiratorium per universum corpus diffusum habent. Adsunt vasa aërea ramosa, per totum corpus distributa, triplici membrana composita; harum media filo absolvitur argentei splendoris, ab uno vasis fine ad alterum spi-

ratim voluto, et facile explicando. Communicant haec vasa (tracheae) in iis insectis, quae aërem spirant, cum ostiis plurimis lateralibus (stigmatibus). In aliis, aquaticis praesertim, stigmata ea ano adjacent, estque varia in familiis insectorum diversis spiraculorum dispositio hh). Pereunt aliqúa insecta citius, alia tardius in aëre irrespirabili hh*), ubi aqua merguntur, vel ubi stigmata oleo illinito obstruuntur. Quis autem sit mechanismus, quo animalia haec spiritum ducunt, necdum satis elucubratum est. In majoribus insectis corpus totum alternatim intumescit et concidit, quod cordis pulsationi tribuendum putat cel. TREVIRANUS ii). Aliqua sunt insecta (scorpiones, araneae, oniscus), quae branchias habent tales ut mollusca kk). — Denique nec zoophyta partibus destituuntur, quibus aërem ducant ll), et ipsae etiam plantae aërem spirant mm), licet major sit aquae relatio. Generatim vero observatur, eo esse majorem aëris et minorem aquae necessitatem, quo corpora individua perfectiora fuerint nn).

*) CÜVIER'S vergl. Anat. IV. p. 182—186. — **) ibid. p. 153.

a) ibid. p. 177. — b) ibid. p. 180. — c) ibid. p. 165.

d) ibid. p. 331. sq.

e) ibid. p. 169. sq. — BLUMENBACH'S Hdb. d. vergl. Anat. §. 176—178. — TREVIRANUS: Biologie I. p. 229. — NITZSCH: üb. d. Respiration der Thiere (Reil's u. Autenrieth's Arch. VIII. p. 355. sq.).

e*) BLUMENBACH l. c. §. 179. — HUNTERI et CAMPERI haec fuit sententia; ostenderunt autem nuper J. et K. WENZEL, aërem in pennas haud penetrare (Bemerkk. ü. d. Structur d. ausgewachsenen Schwung- u. Schweiffedern. Tübing. 1807.).

f) CÜVIER l. c. p. 199. sq.

g) J. A. ALBERS: Beyträge zur Anat. u. Physiol. d. Thiere. Bremen, 1802. 4. I. H. p. 110.

h) CAMPER'S u. HUNTERS Gedanken ü. d. Nutzen der Röhrenknochen bey Vögeln. Näher erwogen u. geprüft v. D. G. VROLIK (Reil's Arch. VI. p. 469. sq.)

i) TREVIRANUS l. c. I. p. 229.

k) SPRENGEL: Instit. phys. I. p. 478.

l) CUVIER l. c. p. 166. sq. — m) ibid. p. 178.

n) BLUMENBACH l. c. §. 183. p. 258.

o) SPRENGEL l. c. p. 460.

p) CÜVIER l. c. p. 207. sq. — TREVIRANUS l. c. IV. p. 131.

q) TREVIRANUS l. c. I. p. 255. IV. p. 133.

r) CÜVIER l. c. p. 212—228. — BLUMENBACH l. c. §. 164—165.

s) TREVIRANUS l. c. IV. p. 142. sq.

t) HALLER: Elem. phys. III. p. 290.

u) TREVIRANUS I. p. 277. sq.

v) DUVERNEY (Mém. de l' Acad. des sc. de Paris. 1701.). — PRIESTLEY'S Vers. u. Beobb. ü. verschiedene Gattungen d. Luft. III. p. 317. et p. 1. — SYLVESTRE (Bulletin des sc. de la Soc. philomat. Vol. I.). — H. DAVY'S Chem. u. physiol. Untersuchungen ü. d. oxydirte Stickgas u. d. Athmen desselben, a. d. Engl. Lemgo, 1814. 8. p. 35. sq. — CUVIER l. c. p. 149.

x) Annalen d. Wetterauisch. Gesellschaft. III. p. 147. sq.

y) PROVENCAL et HUMBOLDT (Mém. de Phys. et de Chimie de la Soc. d' Arcueil. II. p. 400.).

z) BIOT: Abhandl. ü. d. Natur der in der Schwimmblase d. Fische enthaltenen Luf (Gehlen's Journ. f. d. Chemie etc. IV. B. 4. H. p. 582—602.).

aa) Gotth. FISCHER'S Versuch ü. d. Schwimmblase der Fische. Leipz. 1795. 8.

bb) ERMAN (Gilbert's Annal. d. Physik. XXX. p. 140.).

cc) TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 147—149. — CÜVIER l. c. p. 265—175.

dd) CÜVIER l. c. p. 276—279.

ee) TREVINANUS l. c. IV. p. 149.

ff) CÜVIER l. c. p. 279. — gg) MECKEL ibid. not. p. 280.

hh) CÜVIER ibid. p. 284—290. — TREVIRANUS l. c. IV. p. 156. sq.

hh*) DAVY l. c. p. 40. sq.

ii) TREVIRANUS ibid. p. 159. — kk) ibid. p. 162.

ll) CÜVIER l. c. p. 291—294. — TREVIRANUS l. c. IV. p. 167.

mm) TREVIRANUS ibid. p. 25. 34. sq. — nn) ibid. II. p. 456. sq.

Sect. II.

DE RESPIRATIONIS MODO ET PHAENOMENIS.

§. 327.

Respirationis momenta.

Absolvitur officium, quo spiritum ducimus, momentis duobus: inspiratione (adspiratione), qua aspera arteria, ejusque rami et cellulae pulmonum diducuntur, et aër in pulmones attrahitur; hanc diastolen sequitur systole, qua organa spiritalia stringuntur, ipseque aër pro majore parte e pulmonibus expellitur, exspiratio (respiratio). Haec duo momenta in sano et placide respirante homine per certa et periodica intervalla sese excipiunt, adeo, ut post factam aspirationem, quae diutius durat,

tempusculum brevius intercedat, quod inspirationem protractam aliqui dicunt, id vero tempus, quod respirationem celerius peractam sequitur, et protracta exspiratio nuncupatur, sit longius. Numerantur tres circiter aut quatuor cordis pulsus, donec aër semel pulmonibus ducitur, unde 20 fere respirationes intra minutum primum perficiuntur. Non tamen semper pulmonum motus cordis respondet pulsui, quod ipsum ARISTOTELES, GALENUS et HARVEYUS dudum monuerunt, quodque in pueris, ubi multi sunt pulsus et paucae respirationes, inque febribus et morbis aliis, unum aut aliud systema praecipue adficientibus, adparet. In animalibus ea fere observatur ratio, ut pulsui celeriori numerosiores respondeant respirationes. FLOYERUS in catulo 43, in equo 16, in asino 12, in elephante vix tres intra m. p. observavit respirationes; celerrime autem spiritum ducunt aves, canorae praecipue, quo pectus eodem tempore quinquagesies etiam moveri videas. Rarissimae sunt, omnique certa periodo destitutae amphibiorum respirationes *).

Cum functio haec vitalis perpetua sit, nec interrumpi per intervalla sine vitae individuae periculo possit, organicae irritabilitati natura provida eam subjecit. Operatur hinc respiratorius apparatus adsidue sine omni voluntatis influxu, in somno etiam et tum, ubi conscientia per causas morbosas abolita est. Quia vero officia alia cum respiratione conjuncta sunt, liberae voluntatis usum poscentia (vox, loquela, nixus etc.), organa spiritum ducentia animali etiam irritabilitati hactenus subjici debebant, ut respirii momenta accelerare, intendere aut retardare possimus. Est igitur respiratio munus

tale, quod utramque respicit vitam: animalem, quatenus diaphragma nervos habet cerebrales, ipsique thoracis et abdominales musculi voluntati obediunt (§. 318.); organicam, quatenus nervus phrenicus cum gangliorum systemate jungitur (§. 181.), pulmonumque nervi gangliis et plexibus cinguntur (§. 314.), et ipsa pulmonum functio per habitualem sanguinis et aëris atmosphaerici stimulum suscitatur.

*) HALLER: Elem. phys. III. p. 283. §. 19. — TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 124.

§. 328.

Quomodo inspiretur.

Incipit vitalis pulmonum functio in foetu neonato aëris adspiratione, et desinit vita individua, nisi violenta supervenerit mortis causa, quae pulmones vacuare non sinat, respiratione. Divinare hinc jam poteris, inspirationem insignem requirere vitalem activitatem, physicis viribus quodammodo oppositam, exspirationem vero magis esse passivam, per physicas etiam vires sub certis circumstantiis peragendam. Opus nempe est, ut in primo casu aspera arteria et rami ejus cum cellulis aëreis ita diducantur, quo aër atmosphaericus, elastica sua vi ad aequilibrium tendens (§. 213.), per nares et os in laryngem inque pulmones penetrare possit. Qua autem ratione id accidat, jam nunc disquirendum est.

Dictum jam est, pulmones thoracis cavum undique contingere, nullumque aërem inter eos et pleuram existere (§§. 319. 320.); vidimus praeterea, asperam arteriam et bronchos annulis componi cartilagineis, qui in minoribus adhuc ramis

ramis elastica sua vi vasorum aëreorum lumen servare nituntur, ipsisque pulmonibus spongiosam et elasticam simul tribuunt indolem (§. 321.). Si igitur vis, quae pulmones stringit, minuatur, vasa aërea sese expandunt, quo interna pulmonum superficies augetur, ipsique aëri externo, interno utique densiori, ingressus paratur. Stringunt autem pulmones cavi thoracis parietes, quibus diductis ipsa quoque ea viscera expanduntur. Admittunt vero ii parietes motum duplicem, quo cavum pectoris in longa et lata dimensione ampliari et arctari potest; primum accidere debet sub inspirationis, alterum sub exspirationis momento.

Maximum augmentum thoracis cavo adcedit diaphragmatis actione, qua omnis fere respiratio, donec placida est et sine vitio, absolvitur. Inde igitur est, quod costarum mobilitate per varias causas impedita, respiratio bene saepe procedat, diaphragmate autem laeso, inflammato, vel motu ejus per tumentia viscera abdominalia impedito, spiritus difficillime ducatur, eoque rupto, vel nervo phrenico lacerato, subita succedat mors *). Quanto autem spatio thoracis cavum in longitudine augeatur, cum septum transversum contrahitur, explanatur, inque abdominis cavum urgetur (§. 318.), licet varii olim calculaverint viri, determinari vix potest, siquidem pectoris cavea tam irregularis sit, ut ad figuras geometricas reduci haud possit (§. 317.), ipsumque diaphragma convexa facie ad varias altitudines in pectus promineat. Id tamen evictum est, quod septum id musculosum ad tres circiter pollices sub actione sua in abdomen descendat, hacque ratione ad thoracem dilatandum quintuplo plus conferat quam ceterae vires **).

Minus accedit cavo thoracis augmentum in lata dimensione, cum musculi intercostales sese contrahunt, costas attollunt, ipsumque sternum simul antrorsum movent. Cum id accidit, costarum capitula circa spinam vertebrarum rotantur, margo inferior extrorsum vertitur, ipsaeque costae, finibus anterioribus elevatis, obliquum ita mutant situm, ut ad horizontalem magis adcedant. Mediae autem costarum partes maxime tum adsurgunt, et capit thoracis cavum circa septimam et octavam costam, ubi horizontalis diameter maxima est, maximum augmentum. Renituntur etiam intercostales musculi diaphragmati, quod costas inferiores, quibus pars ejus costalis adhaeret, deorsum trahit, oppositasque ad se adducit.

Etsi igitur in homine sano et libere spiritum ducente horizontalis thoracis diameter parum admodum augeatur, non tamen omnis abest musculorum intercostalium actio, quod quidem Galeno jam per experimenta innotuit a). Sexui autem femineo providens natura generatim mobiliores largita est costas, ut graviditatis tempore, quo diaphragmatis motus difficilis redditur, pulmones dilatari satis possint. Ubi corpus vehementius commovetur, dum ambulamus, labores perficimus, sub nixu et omni in casu, quo celerius respirare cogimur, musculi intercostales intensius agunt. In morboso statu, diaphragmate inflammato aut laeso, visceribus abdominalibus phlogosi adfectis aut tumentibus, in hydrope abdominis etc. solis fere costis respiratio perficitur; nec sufficiunt pro violentiore adspiratione soli intercostales musculi, verum vocantur in auxilium aliae thoracis carnes (§. 318.), scapulis, claviculis, brachiis, collo et capiti insertae. In sublimi igitur

respiratione (orthopnoea) collum tenditur, et reflectitur caput, quo musculi sterno-cleido-mastoidei, supremas costas parum levantes, punctum obtinent fixum; prehendunt simul, qui difficillime spiritum ducunt, jamque suffocationis corripiuntur angore, manibus res obvias, ipsisque brachiis fortiter innituntur, ut musculis pectorali majori et minori, ac serrato antico majori punctum stabile opponant.

His itaque adminiculis thoracis cavum per singulas diametros augetur, ipsisque pulmonibus, antea coarctatis, pro uberiore sui extensione, atque aëri irruenti locus paratur b). Ampliatur hac ratione tota pectoris cavea sub moderato respirio circiter 1/7 parte; sternum tamen a spina vertebrarum vix ultra duas lineas removetur; paulo vero majus accedit spatium ab uno costarum latere ad aliud, inferiore praecipue thoracis parte. Minime autem credendum est, inspirationem hac sola perfici machinatione, ipsosque pulmones ab aëre irruente, tanquam conceptaculum iners et passivum, diduci tantum c). Vidimus enim superius (§. 325.), pulmones irritabilitate organica informatos esse, eamque vim efficere, ut viscus in animalibus recenter mactatis per tempus aliquod vitalem servet turgorem, externique aëris resistat pressioni; notum praeterea est, quod respirium pectore laeso, etsi sat magna irruat aëris columna, haud protinus cohibeatur, quod quidem accidere deberet, si pulmones physicis penitus obedirent legibus. Etsi igitur fibrae musculares tracheae eam habeant dispositionem, ut contrahere potius quam diducere vasa aërea et cellulas debeant (§. 321.), vitalem saltem oscillationem, aëris inspirationem plurimum adjuvantem, per eas suscitari supponere debemus.

*) HALLER: Elem. phys. III. p. 232. §. 6.

**) ibid. p. 233. — a) ibid. p. 239. — b) ibid. p. 236. §. 7.

c) WILBRAND'S Physiol. d. M. §. 151. p. 100.

§. 329.

Inspirationis causae.

Proximam adspirationis causam in actione diaphragmatis et musculorum thoracis, inque pulmonum expansione positam esse (§. 328.) jam intelleximus; harum autem partium actio, ut omnis functio vitalis, excitantem requirit causam (§. 72.), quam modo disquirere volumus. Est quippe hic celebre illud problema Harveyanum *) perstringendum: quaenam sit causa, primam in foetu modo nato suscitans aëris adspirationem. Post alias hypotheses a scriptoribus diversis prolatas **), WHITTIUS innatum pulmonibus esse voluit instinctum, quo foetus modo natus ad inspirandum aërem compellatur; docet HALLERUS, animal in utero matris partem liquoris, cui innatat, deglutire, et modo enixum eundem quaerere cibum, aërem autem, cui immersum nunc est, invenire et haurire, atque sic spiritum ducere a); Eras. DARWIN in foetu neonato, cum circuitus sanguinis per placentam cesset, sensum oppressionis in praecordiis oriri censet, qui virium muscularium intensionem, ipsiusque diaphragmatis et reliqui musculorum apparatus, qui thoracem movet, contractionem suscitet, hacque ratione respirationem, per omnem vitam duraturam, a foetu velut inveniri b).

Opinionibus his, quibus opponi varia possunt, cel. BOSTOCK sequentem substituit theori-

am. Thoracis cavum admodum coarctatum esse in embryone, tum ideo, quod pectus et venter stringuntur, tum ob situm ejus contortum, quo viscera abdominalia versus thoracem urgentur; ubi autem foetus uterum deserit, costae elatere proprio sese expandunt, exporrigitur corpus, septum transversum naturalem accipit fornicem, descendit in ventrem, totumque thoracis cavum volumine augetur: majus igitur pulmones adquirunt spatium, explicantur bronchia et cellulae aëreae, ipsique aëri ingressus paratur, et primae inspirationi datur occasio c). — Haec tamen omnia adspirationem primam possibilem tantum faciunt, nec ipsam constituunt vitalis ejus functionis causam, quae in physico solum impulsu quaerenda minime est, siquidem id munus nervorum vitalitate et musculorum energia penitus gubernetur. Videmus enim foetum in lucem editum eo citius respirare, quo fortior fuerit, debiles vero infantes per longius saepe tempus sine omni respirio, donec refocillentur, manere d), licet nulla adsint impedimenta physica. Ut igitur novam vitae functionem modo natus inchoare possit foetus, necesse omnino est, diaphragma, ceterique thoracis musculi et ipsi etiam pulmones per stimulum quemdam ad contractionem cieantur; quis autem is sit stimulus, naturae scrutatores necdum deciderunt. Cel. Buffonii erat sententia, aërem frigidum nervum olfactorium hactenus concitare, ut sternutationis excitet nisum, hacque ratione animal neonatum ad inspirandum provocari e). Eandem tenet cel. REISZEISEN opinionem, dicens, membranam mucosam narium et laryngis per aërem atmosphaericum exstimulari, perque consensum cum musculis ad hanc functionem pertinentibus, motum respiratorium poni f).

Pugnant pro ea sententia nexus ille, quem quintum par cum nervis phrenicis habet. (§. 242.), eaque observatio, quod neonatorum asphycticus status, naribus quocunque modo irritatis, citissime saepe tollatur, quodque irritatio haec remedium sit promtissimum pro relevando animi deliquio. Accedit ad narium irritationem cutis universae, frigidiori et insueto medio immersae, concitatio, quae nostra opinione, in humano praecipue foetu, per consensum peculiarem organa movet spiritum ducentia g). Quis enim nescit, partes corporis per aquam frigidam, quae subito adfunditur, exstimulari adeo, ut per consensum subitaneam concitent adspirationem? Inde etiam est, quod frigidae corporis irrigationes optimum sint remedium pro resuscitandis hominibus asphycticis.

*) „*Quomodo embryo post septimum mensem in utero matris perseveret? cum tamen eo tempore exclusus statim respiret; imo vero sine respiratione ne horulam quidem superesse possit; in utero autem manens ultra nonum mensem absque respirationis adminiculo vivus et sanus degat*" (Harvey: Exercitat. de generat. anim. Lond. 1651. 4. p. 263.).

**) HALLER: Elem. phys. III. p. 226. §. 3—5. — Pet. Jac. DAOUSTENC: de respirat. Lugd. 1743. 4. p. 54. sq. — Rob. WHYTT: on the vital and other involuntary motions of animals. Edinb. 1751. 8. p. 222.

a) HALLER l. c. p. 318. — Confirmavit nuper LECLARD observationem Winslowianam, embryonem humorem amnios in tracheam adspirare (Meckel deutsch. Arch. I. 1. p. 154.).

b) DARWIN'S Zoonomie I. 1. p. 255.

c) John BOSTOCK'S Versuch ü. d. Athemholen; a. d. Engl. v. A. F. NOLDE. Erfurt, 1809. 8. p. 55.

d) HALLER l. c. p. 225. et 317.

e) BÜFFON: Hist. nat. T. IV. p. 174.

f) REISZEISEN: üb. d. Structur etc. p. 48.

g) Conf. BLUMENBACHII Instit. phys. edit. tert. §. 151.

§. 330.

Mutatio pulmonum ab inspiratione.

Adducto in pulmones aëre (§. 328.), aspera arteria cum bronchiorum ramis et cellulis aëreis per omnem dimensionem dilatantur; recedunt annuli cartilaginei a se invicem, et dilatatur simul asperae arteriae membranaceo-musculosa pars, laxatis nunc fibris muscularibus pulmonum, quae cum musculis externis, adspirationem plurimum perficientibus, in perpetuo sunt antagonismo. Turgentes modo cellulae aëreae efficiunt, ut lobuli pulmonum a se magis recedant, omnisque horum viscerum substantia plus rigescat, et spumam quasi referat ex rubro albescentem. Antrorsum autem et deorsum, ubi thorax maxime ampliatur, pulmones multo magis aëre tumescunt, quam posteriore et superiore parte; inde etiam est, quod ibi frequentiores sint inflammationes, concretiones, suppurationes etc. Accipiunt simul pulmones ab adspirato aëre peculiarem raritatem et levitatem, ut adeo, post unicam etiam inspirationem, a remanente in cellulis aëre, foetus pulmo densam deponat naturam, et qui aqua prius gravior erat, modo in eo liquido natet *).

Maximi autem momenti ea est mutatio, quae in vasis sanguiferis pulmonum contingit. Cum nempe vesiculae aëreae et bronchiorum diducuntur surculi, vasa sanguinea, publica praecipue pulmonum, cum bronchiorum ramis incedentia, et reticula capillaria, vasa aërea et cel-

lulas ambientia (§. 322. II.), e serpentinis gyris in rectitudinem porriguntur, et a se invicem discedunt. Hac igitur ratione fit, ut aucta vasorum capacitate, uberior in pulmones feratur sanguinis copia, ipseque ejus humoris circuitus per eadem viscera, perque corpus universum acceleretur **). Impugnarunt nuper sententiam hanc cell. Emmert et Bostock a), multae tamen sunt observationes eam evincentes. Etenim injecti liquores facilius transeunt per pulmones flatu diductos, quam per collapsos; de pulmone inciso sanguis per inspirationem celerius projicitur; manifestus est respirationis, quod et propria constat experientia, in pulsum cordis et arteriarum influxus, ut adeo tardus celerior fiat per suspiria, vel inordinatus et nimium citus aequalis reddatur, et ad normalem reducatur numerum; augetur sanguinis, ex aperto vase profluentis, in languido animali arcus ea proportione, qua aër in pulmones pellitur; compresso unius lateris pulmone per aërem in cavitatem immissum, vel sanguinem effusum, laesa respiratione per causas varias, circuitus sanguinis protinus perturbatur b). Denique experimentum illud Hookii (§. 29. n. 3.), ab aliis physiologis prius jam institutum, et postea multoties repetitum c), ostendit, per pulmones aëre diductos faciliorem esse sanguinis transitum, atque adeo respirationem, quod alibi dicemus, ad humoris vitalis circuitum haud parum conferre.

*) Ob eam levitatem, quam pulmones a facta inspiratione retinent, docimasia institui solet, ad eruendam dubiam infantis neonati mortem (Bene: Elem. med. forens. §. 342—355. — Jos. BERNT'S Systemat. Handb. d. gerichtl. Arzneikunde. Prag, 1813. 8. §. 715—761.). Positivum autem pulmonum pondus a facta respiratione

prima per sanguinem in eos delatum in duplum augetur (Plouquet: Diss. de nova pulmonum docimasia. Tubing. 1782.). Pulmo dexter eam fere habet praerogativam, ut prima inspiratione paulo prius dilatetur, id quod breviori et ampliori ejus lateris broncho (§. 321.) adscribas (Portal in Mém. de l' acad. des Sc. de Paris. a. 1769. p. 555. sq. — METZGER: de pulmone dextro ante sinistrum respirante. Regiom. 1783. 4.).

**) HALLER: Elem. phys. III. p. 244. sq.

a) A. G. EMMERT: ü. d. Unabhängigkeit des kleinen Kreislaufs v. d. Athmen (Reil's Arch. V. p. 401—416.) — BOSTOCK l. c. p. 68. sq.

b) HALLER l. c. p. 246. — c) ibid. p. 247. §. 12.

§. 331.

Exspirationis causae et modus.

Non possumus diu spiritum retinere sine incommodis, cogimurque adspiratum reddere aërem. Conjunxit enim providens natura cum hac necessitudine intolerabilem anxietatem, ut adeo rariora tantum legantur exempla hominum, qui violento voluntatis imperio aërem ad mortem usque retinere poterant *). Praetermissis hypothesibus de nervo phrenico et vena azygea sub inspiratione compressis, deque encephalo jam inanito, jam sanguine oppresso **), aliqua de causis respirationem suscitantibus dicenda erunt.

Sunt autem eae causae duplices: physicae quippe, et tales, quae sensibilitatem et irritabilitatem respiciunt. Ad primas pertinent tracheae et bronchiorum elasticitas, atque costarum, earumque cartilaginum et ligamentorum elater, quibus aër in moribundo animali, omnibus jam vitae viribus exhaustis, expellitur, et ultimus halitus producitur (§. 328.). Vitalibus

autem viribus in vivo animali respiratio subjicitur: percipimus enim ejus necessitatem, et possumus eam accelerare, retardare, cohibere, variaque ratione, ut animus imperat, modificare a). Adspirati aëris stimulus, fibras musculares bronchiorum (§§. 321. 325.) irritans, praecipuam constituit exspirationis causam; contrahuntur hinc vasa aërea per omnem dimensionem, expelluntque partem aëris prius inspirati, quod tanto facilius peragere valent, cum diaphragma ceterique thoracis musculi, nisi voluntatis imperio contracti diutius serventur, in relaxato tum existant statu, et ipsum thoracis cavum ad pristinum redire sinant volumen. His adcedit sanguinis in pulmonibus cumulati stimulus, asperae arteriae contractionem perinde sollicitans. Magni praeterea momenti est antagonismus, qui inter musculos adspirationi inservientes et eos, quibus respiratio adjuvatur, obtinet. Viget enim in animali corpore ea ubique lex, ut flexorum et extensorum actio perpetue se excipiat, quod alibi diligentius exponemus. Denique accedit conservationis lex, quae per corporeum et animalem operatur sensum, omnemque functionum regit ordinem. Dum igitur pulmones protracta inspiratione sanguine turgent (§. 330.), humor idem pari portione per venas pulmonales ad cor sinistrum redire nequit; unde cor dextrum, pulmonales et aliae corporis venae rite inaniri haud possunt, facies turget, ipsumque cerebrum, sanguine oppletum, vertigine adficitur. Oritur hinc oppressionis quidam sensus, qui per instinctus modum, vel per sensum animalem ad exspirandum provocat b).

His praemissis machinatio, qua respiratio perficitur, exponenda est. Systole pulmonum, qua aër repellatur, suscitanda est, quae, donec

vitalis saltem adest vigor, duplici ponitur modo: activa nempe bronchiorum contractione, et passiva pulmonum compressione. Primum perficitur elastica vasorum aëreorum vi, quae pulmonem flatu tumentem, aëre exmisso, in cadavere etiam, ad minus reducit volumen c); praecipue autem contrahuntur bronchia propria irritabilitate, fibris muscularibus mechanico et chemico aëris incitamento concitatis. Tanto igitur intensior sequitur exspiratio, quo profundior praecessit adspiratio, tantoque celerius spiritum ducunt animalia, quo puriorem spirant aërem; vehemens autem sequitur ab inhalatis acribus vaporibus exspiratio, tussis.

Insufficiens tamen ea est pulmonum contractio, unde per cavi thoracis coarctationem adjuvari debet. Redit nempe pectoris cavea ad pristinam amplitudinem, siquidem per omnes diametros contrahitur, ipsosque stringit pulmones. Relaxari hinc debent septum transversum, intercostales et alii costas levantes musculi (§. 318.), ut fibrae pulmonales multo debiliores, agere possint. Ea vero relaxatio nobis etiam insciis et sine omni voluntatis operatione, dum animum ad alia advertimus, in somno et morbis, ubi conscientia tollitur, per causas paulo prius memoratas ponitur. Redit ergo non amplius lacessitum diaphragma in thoracis cavum, agentibus simul abdominalibus musculis, quibus ventris contenta versus pectus urgentur, ipsumque abdomen, quod sub adspiratione intumuit, contrahitur. Hos autem musculos ad omnem respirationem, in virili praecipue sexu, requiri, variae docent observationes: resecti enim hi musculi laboriosam reddunt respirationem; sequuntur gravia deliquia et subita saepe mors, ubi hydropicorum aquae, neglecta abdo-

minis constrictione, subito exmittuntur, et contingit non raro idem a partu veloci d).

Relaxatis dein intercostalibus et aliis levatoribus musculis, costae et sternum, quae in violento prius erant statu, elastica cartilaginum et ligamentorum vi, ad pristinum redeunt situm. Videmus hinc in cadavere costas e situ exturbatas mox resilire, ipsumque thoracem osseum in exspirationis esse statu e). His igitur modis omnes pectoris diametri angustantur; ubi autem vehementiore opus est respiratione, musculi abdominales fortius contrahuntur, quo abdominis contenta diaphragma in pectus magis urgent, ipsaeque costae detrahuntur. Vocantur etiam alii musculi pro fortiore exspiratione in auxilium, qui pectus totum deducunt, costasque inferiores retrorsum trahunt, et vires suas cum abdominalibus conjungunt: longissimus dorsi, sacrolumbaris, quadratus lumborum etc. f).

*) HALLER: Elem. phys. III. p. 252. — **) ibid. p. 260. §. 17.

a) ibid. p. 263. — b) conf. HALLER: ibid. p. 262. §. 18.

c) ibid. p. 275. — d) ibid. p. 272. — Etiam alias hic concurrere causas, facile intelliges.

e) ibid. p. 274. — f) ibid. p. 276. §. 23.

§. 332.

Nova inspirandi necessitas.

Coarctato thorace, et pulmonibus in minus volumen contractis (§. 331.), iis contraria contingere debent, quae sub adspiratione accidunt (§. 330.). Contrahuntur ergo bronchia, lobuli

pulmonum ad se invicem propius adcedunt, ipsaeque vesiculae aëreae angustantur. Vasa hinc sanguifera, callapsis vesiculis et bronchiorum ramis, arctantur, inque serpentinas flexuras iterum ponuntur. Inde vero fit, ut sanguis ruber per venas pulmonales in cor sinistrum promoveatur, et grata suscitetur sensatio, tum praecipue, ubi exspiratio diutius protracta molestae oppressionis jam adduxit sensum. Accipit modo ventriculus cordis aorticus uberiorem sanguinis, in pulmonibus oxydati copiam, unde intensius irritatur, et pulsus incitatur. Ex eo etiam est, quod sub moderata respiratione sanguis e vena melius saliat *), quodque vires per corpus universum recreentur.

Sequitur autem mox nova inspirandi necessitas, siquidem pulmonibus collapsis sanguis per arterias eorum viscerum fluere non possit, inque pulmonali ventriculo cumulari debeat. Venae hinc cavae ceteraque corporis turgent vasa, rubet facies et cumulatur sanguis in sinubus durae meningis, unde cerebrum intumescit, rursusque subsidit inspirationis momento. Quia vero alternus iste encephali motus in placida respiratione, ut Roose advertit **), vix observatur, sola ejus visceris pressio novae adspirationis necessitatem, ut cel. Sprengel autumat, ponere vix potest a), unde repetitae inspirationis causae ad ea, quae superius (§§. 329. 331.) dicta sunt, referri potius debent.

*) HALLER: Elem. phys. III. p. 283.

**) Theod. G. A. ROOSE'S anthropologische Briefe. Leipz. 1803. 8. p. 129.

a) SPRENGEL: Instit. physiologiae. I. p. 475.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. VIII. Sect. IV. T. III. p. 225—292. — AUTENRIETH'S Physiologie I. p. 273—297. — Ph. Fr. WALTHER'S Physiologie II. p. 105. sq. — SPRENGEL: Instit. phys. I. §. 205–213. — BURDACH'S Physiologie §. 263—270. — Ejusd. Encyclopädie II. §. 1180. sq. — BOSTOCK l. c. p. 18—82. — Laz. SPALLANZANI: üb. d. Athemholen; a. d. Franz. mit Zusätzen v. J. SENEBIER Leipz. 1804. 8.

SECT. III.

DE CHEMICO RESPIRATIONIS EFFECTU.

§. 333.

Aëris respirati quantitas.

Cum pulmonum capacitas, diversa utique in variis individuis, determinari vix possit (§. 325.), cumque respiratio per voluntatem nostram et alias circumstantias hactenus mutari valeat, ut jam major jam vero minor aëris copia in pulmones adducatur et expellatur, fluidi elastici quantitas, quae intra certum tempus adspiretur et respiretur, quam exactissime determinari haud potest. Variis usi sunt Jatromathematici (§. 31.) theorematibus, quibus pressionem atmosphaerae in pulmones et respirati aëris quantitatem eruere nitebantur. J. Alph. BORELLI inspirati aëris volumen ad 15 pollices cub. aestimavit, dum Jac. KEILL immensam plane statuit pulmonum pressionem *). Curatiora experimenta instituit Jac. JURIN, et comperit 40 pollices cubicos pro singula respiratione requiri **). Edm. GOODWYN recentioribus temporibus experimenta instituit plurima a), peculiari usus apparatu

b), et comperit 14 poll. cub. aëris consueta adspiratione in pulmones deduci, 109 poll. autem post perfectam respirationem in pulmonibus remanere. Ostendit tamen BOSTOCK, Goodwyniana pericula talia haud esse, ut omnem mereantur fidem c). Varia etiam est aëris copia, quam SEGUIN, LAVOISIER et DAVY in suis inspiratam observarunt periculis d).

Cum Juriniano calculo maxime congruit ea computatio, quam MENZIES per experimenta saepissime iterata eruit e), estque haec Bostockio et aliis physiologis probatissima f). Utebatur vir iste vesica, valvula peculiari instructa, ut aëris adspirati et exspirati determinaret quantitatem g); ut vero erueret, quantum thorax sub utroque respirationis momento amplietur et contrahatur, homines in balneum dedit, ad sanguinis teporem calefactum, ipsiusque aquae ascensum et descensum advertit. Comperit vero his periculis, 56 vicibus repetitis, ad singulam inspirationem 40 poll. cub. hauriri, atque tantundem de aëre exspiratione reddi; ipsos vero pulmones 219, vel ut BOSTOCK dicit h), 280 poll. cub. capaces esse.

Quod remanentem in pulmonibus post singulam respirationem aëris facit copiam, ita sentiente Bostockio, GOODWYN optime determinavit, statuens 109 poll. cub. superesse. Ex omnibus autem his periculis, ad debitum calculum sumtis, cum aliqua probabilitate statui potest: moderata exspiratione 1/7 partem, violenta vero paulo plus quam 4/7 aëris in pulmonibus contenti expelli, totamque ejus fluidi elastici copiam, quae per hominem sanum et adultum intra 24 horarum spatium respiretur, 666 1/2 pedes cubicos efficere i).

*) HALLER: Elem. phys. III. p. 197.

**) ibid. p. 198. — BOSTOCK'S Versuche ü. d. Athemh. p. 24.

a) Edm. GOODWYN: The connexion of life with respiration. Lond. 1788. 8. — Ejusd. Erfahrungsmässige Untersuch. d. Wirkungen des Ertrinkens etc.; a. d. Engl. v. Ch. F. MICHAELIS Leipz. 1790. 8.

b) vid. BOSTOCK l. c. p. 26. et fig. 1. — c) ibid. p. 27.

d) TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 125. — DAVY (in Gilbert's Annal. d. Physik XIX. p. 306. sq.).

e) Rob. MENZIES: Dissert. on respiration. Edinb. 1796. 8.

f) BOSTOCK l. c. p. 33. sq. — SPRENGEL: Instit. phys. I. p. 470. — TREVIRANUS l. c. p. 126.

g) P. H. NYSTEN peculiari apparatu usus est, quo aërem in pulmonibus remanentem simul extraxit (Recherches de Physiol. et de Chimie etc. à Par. 1811. 8.).

h) BOSTOCK l. c. p. 36. et 49. — i) ibid. p. 49.

§. 334.

Aëris respirati qualitates.

Ea aëris copia, quae singula adspiratione in pulmones adducitur, cum ea, quae post exspirationem in iis remanet (§. 333.), miscetur, adeoque diutius, pro aliqua saltem parte, cum interna pulmonum superficie in contactu manet, certasque subit mutationes. Constat igitur aër, quem respiratione reddimus, partim tali, qui a respirationis processu conversus penitus est, et tanquam inutilis et nocivus excerni omnino debebat, partim vero tali, qui ob moram breviorem mutari necdum potuit, nec adeo processus respirationis particeps erat. Physicas autem et chemicas aëris atmosphaerici qualitates (§§. 213. 214.) per respirationem mutari, Rob. BOYLE, Joan.

Joan. MAYOW, Steph. HALES, HARVEY, VERATTI etc. (§. 29. n. 3.) jam perspexerunt *); latuit tamen respirationis processus, donec chemici recentiores: Car. SCHEELE, Jos. PRIESTLEY, Laur. LAVOISIER, Armand. SEGUIN etc. (§. 33. n. 9. §. 34. n. 1.) eam illustrarunt doctrinam **). Sunt vero mutationes, quas aër per animalium respirationem subit, sequentes.

I. Augetur calor ejus sensibilis.

Nota enim est observatio, aërem intra pulmones, si tamen atmosphaerae moderata est temperies, calore augeri, ut adeo cum sanguinis temperatura (§. 105.) ad aequilibrium fere ponatur, et aliquot gradibus calidior exspiretur, quam inspiratus fuerit.

II. Impraegnatur vaporibus humidis.

Capillares enim arteriae in tunica bronchiorum intima vaporem constanter fundunt serosum (§. 322. II. n. 2.), qui cum aëre, cui humidam tribuit indolem, exspiratur. Credebant plurimi post LAVOISIER physiologi a), vapores aquosos intra animale corpus ex oxygenio cum aëre adspirato, et hydrogenio e sanguine eliminato, generari. Quia vero serosae exhalationes in textu celluloso (§. 114.), inque cavis serosarum tunicarum (§. 128.), ubi talis saltem aquae synthesis contingere haud potest, quoque accidunt, cum praeterea cell. virorum argumenta, quibus hanc firmare satagunt hypothesin, suis non careant difficultatibus b), arterias exhalantes cum Bostockio pro unico ejus vaporis fonte agnoscimus. Habuit olim schola Galenica pulmonum exhalationem pro primaria respirationis utilitate, nec defuerunt, qui co-

piam ejus calculo subjecerunt c). Sanctorius ad 1/2 libram intra nychthemeron aestimavit; HALES pro eodem tempore 20 uncias constituit; MENZIES uncias 6, et ABERNETHY unicas 9 intra idem tempus humoris exhalati in vesica aut vitro collegerunt, dum LAVOISIER e consumti oxygenii et generati acidi carbonici copia aquae generatae quantitatem calculo eruere nitebatur d). Sunt autem circumstantiae multae, quae hanc excretionem, ut alibi praecipiemus, augere aut minuere, vel in qualitate etiam mutare possunt.

III. Minuitur positiva aëris respirati quantitas.

Respirati aëris volumen diminui dudum adverterunt physiologi, humori admisto, qui elasticam ejus minuat vim, id adscribentes e). J. MAYOW primus observavit, 1/14 aëris partem a mure consumtam fuisse, et viderunt Rob. BOYLE, Step. HALES, VERATTI etc. variam tum in animalibus diversis, tum in homine aëris respirati jacturam f). Recentiores demum physiologi aëris respirati deminutionem partium constitutivarum, oxygenii praecipue absorptioni, tribuendam esse ostenderunt. Est autem varia pro variis circumstantiis jactura. Experimentis Davyanis, maxima fere diligentia institutis, didicimus, aërem unica tantum vice respiratum 1/80. parte circiter minui; si vero idem frequentius adspiretur, 1/18. massae suae amittit partem g). Peculiaris est Vauquelini observatio, quod limaces in eodem aëre ad mortem usque servati, omne quidem consumant oxygenium, non tamen ejus diminuant volumen h), et constat experimentis Humboldtianis, quod crocodili copiosum azoticum et acidum carbo-

nicum generent, aërisque respirati augeant quantitatem i).

IV. Mutantur chemicae aëris qualitates.

Dudum innotuit naturae scrutatoribus, aërem atmosphaericum per respirationem hominum et animalium hactenus destrui, ut nec vitae nec flammae alendae amplius sit idoneus. In quo autem ea consistat corruptio, Halleri adhuc tempore ignotum fuerat k). Jos. BLACK circa annum 1757. jam advertit, aërem fixum intra pulmones generari l); cum vero paulo tardius constitutivae aëris atmosphaerici partes per Car. SCHEELE et Jos. PRIESTLEY penitus detectae fuissent, omnis disciplina chemica et ipsa etiam respirationis theoria novum prorsus acceperunt lumen. Cognita ergo consueta oxygenii ad azoticum aëris atmosphaerici ratione (§. 214.), mutationes, quas aër idem respiratione subit, facilius intelligere jam licet. Sunt autem sequentia, quae in respirato advertuntur aëre:

1) Minuitur oxygenium, et quidem varia in animalibus diversis proportione. Generatim enim observatur, animalia ea, quae majorem habent nativi caloris gradum, et simul intensiorem possident irritabilitatem, plus de oxygenio consumere, aërem, in quo degunt, citius corrumpere, atque citius etiam in eadem ejus fluidi quantitate perire, quam frigidiora et minus irritabilia. Inde etiam est, quod aves jam moriantur, ubi 2/3 de oxygenio consumserunt, diutius durent mures et cuniculi, atque amphibia nonnulla, vermium quaedam et molluscorum species usque ultimam ferme aëris vitalis particulam supersint. Quanta autem oxygenii copia

intra certum tempus consumatur, absolute determinari vix potest, siquidem aetas, constitutio individua, temperamentum, cibi et potus ratio, sanitas aut morbus etc. variam ponant ad hoc principium relationem, id quod CRAWFORD, JURINE, LAVOISIER etc. suis animadverterunt periculis m). Post multa vero experimenta, a MENZIES, LAVOISIER, SEGUIN et DAVY facta, didicimus, mediam oxygenii consumti quantitatem intra horam pedem cub. efficere, adeoque 24 horarum spatio libras 2., unciam 1. et drachmam 1. de aëre vitali absumi n).

2). Tenet aër respiratus insignem acidi carbonici copiam, minorem tamen, quam absorpti oxygenii quantitas generare poterat n*); inde igitur est, quod exspiratus aër atmosphaerico sit gravior, quodque aquam calcis turbidam reddat. Summe nocivam animali corpori hanc esse substantiam (§. 214. n. 3.) jam vidimus, estque aër non renovatus ob hanc praecipue corruptionem lethalis. Si igitur, quod LAVOISIER testatur, generatum acidum carbonicum per lixivium causticum aëri respirato detrahitur, animalia sine incommodo manent, oxygenio ad 15,0. reducto o). Cum acidi carbonici genesis in certa sit relatione ad oxygenii consumtionem, haec vero, ut modo dictum est, pro variis differat circumstantiis, quantitas absoluta, quae intra certum tempus generetur, determinari difficulter potest. Accedit cel. NYSTEN animadversio, quod aër fixus a pulmonibus facile iterum absorbeatur, unde et copia ejus, si idem aër diutius respiratur, minuitur p). Differunt igitur cell. JURINE, MENZIES, LAVOISIER et DAVY calculi;

ultimus tamen, sic opinante Bostockio, ad veritatem plurimum accessise videtur, cum periculis suis ostenderet, spatio 24 horarum aliquid plus quam libras 3 pond. pharm. de aëre acido carbonico per hominem generari q).

3) Minuitur respiratione aëris atmosphaerici azoticum, quod PRIESTLEY in suis jam advertit periculis r). Erant autem plurimi chemici, qui post LAVOISIER et GOODWYN s) crediderunt, azotici copiam intra pulmones haud diminui; imo docuit JURINE, idem principium per respirationem potius augeri, experimentis fallacibus seductus t). Periculis autem diligentissimis usus est recentiore tempore DAVY, quibus didicimus, azoticum ea proportione absorberi, ut homo intra nychthemerum 4 1/2 unc. consumat u), quod ipsum HENDERSON et PFAFF suis confirmarunt observationibus v).

4) Denique potest aër aliis intra pulmones inquinari substantiis, quod halitus foetens hominum, ex pulmonum labe aut aliis morbis laborantium, ostendit. Notum praeterea est, miasmata per pulmonum halitum facillime propagari, et docent observationes, eundem halitum imponderabilis biotici optimum simul esse conductorem x).

*) HALLER: Elem. phys. III. p. 206. §. 11.

**) BOSTOCK'S Versuch ü. d. Athemholen, p. 82. sq. — THOMSON'S System d. Chemie. IV. p. 647. sq.

a) BOSTOCK l. c. Zus. n. 56. p. 235. — b) ibid. p. 138. sq.

c) HALLER l. c. p. 353. §. 20.

d) BOSTOCK l. c. p. 104. seq. et Zus. n. 38. p. 215.

e) HALLER l. c. p. 206. sq. — f) ibid.

g) BOSTOCK l. c. p. 102.

h) VAUQUELIN (Annal. de Chimie. T. XII. p. 278. sq.).

i) HUMBOLDT (Hermbstädt's neues Journ. d. Chemie. B. I. H. 2. — Gehlen's n. Journ. d. Chemie. B. I. H. 3. p. 334.).

k) HALLER l. c. p. 210.

l) BOSTOCK l. c. p. 85. et Z. n. 31. p. 210.

m) ibid. p. 91. — TREVIRANUS: Biologie IV. p. 172. sq.

n) BOSTOCK l. c. p. 94. sq. — n*) ibid. p. 113.

o) LAVOISIER (Mém. de l' Acad. 1789. p. 474.).

p) P. H. NYSTEN: Recherches de Physiol. etc. P. 2.

q) BOSTOCK l. c. p. 97—100. — BURDACH'S Physiol. §. 276.

r) PRIESTLEY: Experim. on Air. Vol. III. p. 380.

s) GOODWYN'S Erfahrungsm. Untersuch. d. Wirkungen des Ertrinkens etc. p. 43. sq.

t) BOSTOCK l. c. p. 110.

u) H. DAVY'S Chem. u. physiol. Untersuchungen ü. d. Athmen, besonders ü. d. Athm. v. oxydirten Stickgas; a. d. Engl. Lemgo, 1814. 8. p. 98. sq.

v) TREVIRANUS l. c. IV. p. 176.

x) KLUGE'S Versuch einer Darstellung d. animalischen Magnetismus. Berlin, 1811. 8. p. 305. 388. et. pl. l.

§. 335.

Quomodo sanguis per respirationem mutetur.

Vasculosa pulmonum fabrica et copiosus, qui in visceribus istis reperitur sanguis, ipsos jam Pneumaticos, aliosque veteris aevi naturae scrutatores (§. 27.) eo induxerunt, ut crederent,

vitalem humorem per respirationem momentosas subire mutationes *). Invento autem sanguinis vero circuitu, eoque cognito, quod idem humor singulo perfecto per corpus itinere pulmones transire debeat, opinio ea ad evictas veritates relata fuerat, jamque sanguinis arteriosi et venosi discrimen a plurimis agnitum fuerat physiologis. Variae autem tum viguerunt hypotheses. Docuerunt alii sanguinem in pulmonibus attenuari, dum alii eum hic densari putarunt, vel globulos isthic formari autumabant **); Harvey, Boyle, Hales et Haller eundem humorem sub suo per pulmones transitu a substantiis nocivis et superfluis, aque vaporibus aqueis liberari praeceperunt; alii denique erant physiologi, qui crediderunt, sanguinis mutationes a certis quibusdam principiis, ab aëre adcedentibus, repetendas esse, ipsumque humorem arteriosum, ut Galenus jam docuit a), in pulmonibus per adspiratum aërem vivificari b).

Ostendit Rich. Lower contra eos, qui floridum sanguinis colorem ab ingenitis cordis igniculis, vel a causis mechanicis repetebant, experimentis evidentibus, eum ruborem unice ab aëris adspirati influxu repetendum esse c), a Jatromathematicis et ipso etiam Hallero, mira certo ratione, oppugnatus. Eandem veritatem variis periculis evicit Cigna d), a Priestley tardius e), ac demum a pluribus aliis (§. 334.) penitus confirmatam. Constat autem jam nunc, atrum sanguinem in floride rubrum converti, si atmosphaerico vel oxygenio exponitur aëri, hancque mutationem etiam per venae excisae parietes, per vesicam seroso humore madefactam, perque lactis vel seri sanguinis stratum, nullatenus vero tum accidere, ubi sanguis aqua aut alio quodam peregrino tegitur humo-

re. Constat denique, omnes mutationes, quas atmosphaericus aër per respirationem subit, per mutuam ejus et sanguinis, in capillari pulmonum systemate (§. 322. II. n. 2.) existentis, actionem accidere, omnemque respirationis processum in certorum principiorum ad sanguinem accessione, et decessu aliorum consistere. Dicunt autem sanguinem venosum in pulmonibus, per lentae combustionis modum (chemicam combustionem dicit CRÉVE f)), dephlogistisari, oxygenio simul et azotico impraegnari, quae jam nunc singillatim perstringenda erunt.

*) K. SPRENGEL'S Versuch einer pragm. Geschichte d. Arzneykunde. I. pl. 1.

**) HALLER: Elem. phys. III. p. 359. §. 22.

a) ibid. II. p. 7.

b) PRIESTLEY'S Vers. u. Beobb. ü. versch. Gattungen d. Luft. III. p. 52. sq. — BOSTOCK l. c. p. 114. sq.

c) Rich. LOWER: Tractatus de corde. Amstel. 1669. 8. p. 159—165. — BOSTOCK l. c. p. 116. sq.

d) PRIESTLEY l. c. p. 62. sq. — e) ibid. p. 67. sq.

f) C. C. CRÉVE: vom Chemismus der Respiration. Frankf. a. M. 1812. 4. p. 2.

§. 336.

Dephlogistisatio sanguinis.

Atrum sanguinem in capillaribus pulmonum vasis hactenus mutari, ut laete rubeat, principiis inflammabilibus (§. 94—97.) minuatur, coagulabilitate augeatur, et idoneus reddatur, quo partes animalis corporis debite concitare (§. 219.), nutrire et vivificare possit, nullum certo est dubium. Qua autem ratione id accidat, licet chemia novior vitalem hunc processum

plurimum illustraverit, penitus erui necdum poterat, eam ob causam, quod actus respirationis, ut omnis corporis functio, biodynamicae subjectus sit energiae, nec adeo e solis chemiae legibus intelligi possit (§§. 23. 91.). Audiamus ergo sententias praecipuas.

1) Dicunt plurimi, sanguinem nigrum, qui per arteriam pulmonalem in pulmones fertur, carbonico abundare *), idque principium per oxygenium adspirati aëris attrahi, et sub forma aëris fixi cum respirato aëre eliminari. Pugnant autem observationes plurimae pro sententia ista. Si enim ad ea, quae de arteriosi et venosi sanguinis discrimine dicta sunt (§. 110.), reflectamus, ipsamque acidi carbonici respirati aëris copiam (§. 334. IV. n. 2.) consideremus, decarbonisantem respirationis virtutem fere evictam cernimus; his accedit, quod sanguis niger in floridum vertatur, ubi atmosphaerico vel oxygenio aëri exponitur (§. 335.), et ipsi hi aëres acido carbonico impraegnentur, contrarium vero accidat cum arterioso humore, aëri acido carbonico subjecto. Quaerunt naturae scrutatores porro: an acidi carbonici genesis in pulmonibus ipsis contingat, an vero idem in vasis sanguiferis universi corporis generetur, inque pulmones paratum jam, et cum exspirato aëre eliminandum deferatur. Priori opinioni subscripserunt LAVOISIER, PRIESTLEY, CRAWFORD **), CRÉVE etc., docentes: arteriosum sanguinem in universo capillari systemate, per principiorum nutritiorum decessum et particularum corruptarum receptionem, in venosum, carbonico abundantem, converti, huncque sanguinem ad vasa capillaria pulmonum mitti, et per aëris adspirati oxygenium praevalente privari carbonico, arteriosum reddi.

Aliter autem sentiunt la GRANGE, HASSENFRATZ, ALLEN, THOMSON, BOSTOCK et TREVIRANUS a), qui oxygenium per sanguinem absorberi, ipsumque acidum carbonicum in corpore universo generari praecipiunt. Dicunt nempe, oxygenium in pulmonibus attractum cum sanguine leviter tantum cohaerere, unde laetum accipit colorem; tardius vero, ubi humor per corpus circumit, principium idem cum hydrogenio et carbonico uniri, quo ater ei tribuitur color. Censet HASSENFRATZ, opinionem hanc per id firmari, quod niger sanguis, ut FOURCROY advertit, ab admisto oxygenio in floridum mutatus, atrum tardius recuperet colorem, etsi oxygenii influxui constanter expositus maneat b). Ex eo etiam est, ut idem censet auctor, quod acidum oxymuriaticum sanguinem atro imbuat colore, quodque humor arteriosus in tubulis hermetice clausis venoso tandem similis reddatur. Inde etiam intelligitur, quare sanguis arteriosus in parte aliqua corporis effusus, vel intra arteriam deligatam haerens, ut HUNTER expertus est, niger fiat c). Denique constat experimentis Spallanzanianis, quod mollusca quaedam, insecta et vermes, aëri azotico aut hydrogenio immersa, per tempus aliquod supervivant, eosque aëres acido carbonico inquinent d), et innotuit per Humboldtiana pericula, crocodilos longe majorem generare acidi carbonici copiam, quam oxygenii sit consumtio (§. 334. III.), unde credere debemus, principium illud in corpore universo generari. Censent autem carbonicum in statu hemioxydato sanguini venoso inesse e), cui opinioni BOSTOCK aliquas obmovit difficultates f).

2) Credebant alii post LAVOISIER, ut superius (§. 334. II.) jam commemoravimus, hydro-

genium, quo venosus abundat sanguis, cum oxygenio adspirati aëris conjungi, et in aquosum formari vaporem, sicque cruorem superfluo privari inflammabili principio. Quid autem huic obmoveri possit hypothesi, jam diximus; id unicum tamen subjungere volumus, serosas et quasvis animalis corporis secretiones altiores habere causas, quam communem elementorum chemicam attractionem: quomodo enim aquae intelligemus genesin, siquidem hydrogenium cum oxygenio sine succensione, in nostris saltem periculis, aquam non sistant?

3) Alia denique est, magna attentione digna, cel. WILBRAND respirationis theoria g). Docet vir iste, nullam accidere sub actu respirationis materialium principiorum inter sanguinem et aërem atmosphaericum permutationem, adspiratum aërem parietes vasorum pulmonalium haud penetrare, verum a pulmonibus sic recipi, ut chylus in tubo intestinali recipitur, adsimilari. Est itaque respirationis processus haud aliud, quam adsidua vasorum pulmonalium, sanguinis et aëris atmosphaerici metamorphosis: pulmonalium arteriarum ultimi surculi in ipso diffluunt eorum viscerum parenchymate (conf. §. 164. 6. §. 322. II. n. 2.), prout et sanguis niger cum inspirato aëre eam substantiam intime penetrant, ejusque partem integrantem efficiunt, unde haec omnia sibi adsimilantur, in statum indifferentiae ponuntur; haec tamen indifferentia momento tantum durat: nova generatur pulmonum substantia, novus, floridus, vivificatus sanguis, nova venarum pulmonalium stamina, et novus simul secernitur aër, per exspirationem excernendus. Est itaque respirationis processus, ut idem auctor dicit, quadruplex, duplicem habens, sibi oppositam

directionem: subvertit nempe ex toto sanguinem atrum, et generat novum, rubrum sanguinem; destruit ex toto receptum in substantiam pulmonum aërem, et generat novum, qui respiratione eliminatur. Inversa autem ratione se habent sanguis et aër, qui indifferentem, in perpetua tamen metamorphosi existentem pulmonum substantiam ingrediuntur et deserunt: praevalet materialis indoles in sanguine pulmonum substantiam intrante, estque is, qui tanquam novum productum inde emergit, vitalitate praeditus; aër, qui pulmonibus recipitur, vitam suscitat, qui exhalatur, eam delet. Est itaque omnis mutatio, quam aër respiratus et sanguis in se mutuo ponunt, haud aliud, quam virium polarium conversio: accipit nimirum iste positivam ab eo polaritatem, quemadmodum sanguis a. p. + catenae Galvanicae mutatur (§. 232.), aër vero respiratus contrarias accipit vires h). Quid autem de ista sentiamus theoria, e sequentibus patebit.

*) Carbonicum in venoso abundare sanguine, ex iis, quae (§§. 110. 294.) dicta sunt, apparet; cel. tamen ABILGAARD chemica instituit experimenta, quibus comperit, arteriosum humorem plus de eo continere principio quam venosum (Pfaff's u. Scheel's Nordisches Arch. f. Natur u. Arzneywissenschaft. B. I. p. 493.).

**) BOSTOCK l. c. p. 121. sq.

a) ibid. p. 127. sq. — THOMSON'S System d. Chemie. IV. p. 661. — TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 206. sq.

b) BOSTOCK l. c. p. 129. — c) ibid. p. 125. sq.

d) TREVIRANUS l. c. p. 207. — F. WOLFF apud THOMSON l. c. n. p. 661.

e) SPRENGEL: Instit. physiol. I. p. 487.

f) BOSTOCK l. c. Zus. n. 65. p. 232.

g) J. B. WILBRAND: über das Verhalten d. Luft zur Organisation etc. Münster, 1807. 8. — Ejusd. Physiologie d. Menschen. §. 165—186.

h) Eandem sententiam pronunciavit cel. J. D. BRANDIS: Pathologie oder Lehre v. d. Affecten des lebendigen Organismus; neue Aufl. (?) Hamburg, 1815. 8. §. 235—240. — Conf. WALTHER'S Physiologie. II. §. 495.

§. 337.

Oxydatio sanguinis. Azotici accessus.

Sanguinem nigrum per aërem adspiratum inflammabili minui principio, omnes fere credunt physiologi (§. 336.); an autem oxygenium eundem subeat humorem, dubio subjicitur. Plures tamen in eam abierunt sententiam, qua creditur, respirationis processu sanguinem positive oxydari *). Pugnant pro hac opinione ea, quae paulo ante adduximus, tum id, quod major sit in aëre respirato oxygenii deperditio, quam acidi carbonici deposceret genesis (§. 334. IV. n. 2.); his accedit, quod arteriosus cruor saccharum in acidum vertat, aliaque oxydabilia corpora oxydet, quod quidem venosus non facit sanguis. Qua autem forma oxygenium ad sanguinem adcedat, an aërea, an minus elastica, vaporis instar, an basis tantum ejus, calore latente amisso, cum sanguine, et cui ejus parti, an sero, an lymphae vel rubrae parti uniatur, nemo plane hucdum decidit.

* Contrarium docet cel. CRÉVE, dicens, nihil de oxygenio sub respiratione absorberi, verum omnem ejus deperditam partem in generandum aërem acidum carbonicum, qui cum respirato excernitur aëre, impendi, ipsumque adeo sanguinem decarbonisari tantum, non vero oxydari. Adducit autem experimenta, a C. L. BER-

THOLLET, ALLEN et PEPYS instituta, quibus innotuerat, deperditam oxygenii copiam generato acido carbonico constanter respondere **). Contrariae ergo sunt opiniones, nec ipsae sibi respondent observationes, id quod evitari in rebus physiologicis haud potest, ubi processum vitalem, aut functionem quandam e chemica saltem ratione exponere, perque pericula, nunquam satis caute instituenda (§. 19. n. 3.), illustrare contendimus.

Denique azoticum atmosphaerici aëris in certa existere relatione cum organico corpore, ex iis, quae superius (§. 95. §. 214. n. 2.) dicta sunt, apparet, et firmatur penitus observatione Davyana (§. 334. IV. n. 3.). Nec dubitare volumus, id principium per processum biochemicum eo converti, ut gelatina et albumen in fibrosam vertantur substantiam (§. 101.), siquidem haec in animalibus tantum perfectioribus, perfectius etiam respirantibus (§. 326.), reperiatur a).

*) AUTENRIETH'S Physiol. II. §. 505. sq. — THOMSON'S System d. Ch. IV. p. 663. — C. GIRTANNER'S Anfangsgr. d. antiphlog. Chemie. I. Cap. 42. — SPRENGEL: Inst. phys. I. §. 218. — BURDACH'S Physiol. §. 277. — TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 212. — BOSTOCK l. c. p. 135. Al. v. HUMBOLDT: ü. d. ger. Nerv. u. Muskelf. II. p. 284. — BARZELLOTTI (Reil's Arch. VI. p. 213.).

**) CRÈVE v. Chemism. d. Respiration. p. 9—25.

a) Observavit SPALLANZANI, quod limaces azotici copiam respiratione augeant, et adverterunt idem ALLEN et PEPYS in Scavia porcello (Treviranus l. c. p. 641. Zus. II.).

SECT. IV.

DE VITALI RESPIRATIONIS EFFECTU.

§. 338.

Dynamica pulmonum actio.

Ex iis, quae modo (§. 334—337.) dicta sunt, id saltem apparet, quod respiratio eum habeat praecipuum scopum, ut sanguinem superfluo liberet inflammabili principio, hacque ratione, aut positive simul, oxydet, et azotico, aliqua saltem parte, augeat; sequitur hinc, pulmonum functionem digestioni, quae phlogisticorum in corpore animali auget quantitatem (§§. 258. 308.), esse oppositam, cumque publico hepatis officio (§. 296.) congruere. Apparuit praeterea, mutuam esse aëris atmosphaerici et sanguinis, in pulmonibus circumeuntis actionem, nec alium, quam atmosphaericum pro eo munere idoneum esse aërem, siquidem nec oxygenius purus sine noxa diu adspirari possit, nec aliae aërum species (§. 214.) vitae alendae sint capaces.

Minime autem credas, mutuam hanc sanguinis et aëris actionem per consuetas accidere chemicas attractiones: alienum enim est a sanguine, vitalitate praedito (§. 111.), aquè pulmonibus, copiosis nervis gaudentibus (§. 324.), ut passive se habeant in hac operatione, sinantque contingere processum, pneumaticis nostris periculis similem. Gravissimum igitur committeres errorem, si putares, vitalem hanc functionem a communi exemtam esse regula, qua constat, omne munus, quod in vivente peragitur corpore, vitali subjectum esse energiae. His itaque praemissis, respirationis processum, multum quidem illustratum, non tamen penitus explora-

tum, ratione sequente exponemus, nostramque opinionem cum aliorum cell. physiologorum sententia conjungemus *).

Delatus in pulmones aër cum vasis capillaribus, bronchiorum ramos et vesiculas aëreas cingentibus (§. 322.), in contactum ponitur; concitat vasa eadem et ipsam etiam mucosam tunicam, quae internam investit pulmonum superficiem, ponitque in reactionem vitalem, nervoso pulmonum apparatu praecipue gubernatam. His accedit vitalis sanguinis energia, quae singulari, et necdum cognito modo in aërem reagere, atque insignem biochemici processus ferre videtur partem. Tali igitur ratione fit, ut aliqua adspirati aëris pars a sanguine attrahatur, eique adsimiletur ita, ut omnem suam deponat formam et indolem. Dum haec accidunt, sanguis ipse restauratur, minuitur phlogistico, augetur oxygenio, contrahitur in volumen minus, omnesque accipit dotes, quibus arteriosus gaudet humor (§. 110.). Quemadmodum bilis chylo adfusa decomponitur, humorem nutritium mutat, perque novam cum particulis inutilibus compositionem in excrementum mutatur (§§. 306. 314.), ita ex aëre et sanguine intime unitis nova prodit aëriformis secretio, quae particulas continet, cum respirato aëre elimiandas (§. 334.).

Nervorum autem potestatem insignem esse in respirationem, dudum adverterunt complures cell. observatores **). LE GALLOIS autem pluribus nuper ostendit experimentis, respirationem protinus sufferri in animalibus, ubi medulla oblongata, ea praecipue pars, quae 8. nerv. pari originem largitur, destruitur a). Cel. vero DUPUYTREN suis ostendit periculis, a PINEL et HALLÉ

HALLÉ confirmatis a*), nervo vago in equis et canibus resecto aut compresso, gravia non solum suscitari in respiratione phaenomena, verum ipsum etiam chemicum in pulmonibus ita laedi processum, ut sanguis arteriosus florido destituatur colore, venoso similis reddatur. Experimenta similia instituerunt DUCROTAY de BLAINVILLE, DUMAS et EMMERT b), quibus eam observationem dubiam reddiderunt. Censent nempe hi viri, animalia resecto in utroque latere nervo vago ex eo suffocari, quod mechanismus respirationis laedatur, nec igitur sufficiens aëris copia in pulmones adducatur. Cel. autem CRÉVE mutationes eas perturbato sanguinis circuitui adscribit, dicens, sanguinem debite oxydari ex eo non posse, quod labefactatis pulmonum vasis, justo minor feratur in haec viscera humoris copia c). Observarunt tardius EMMERT et HOCHSTETTER, quod quidem MORGAGNI jam advertit d), nervum sympathicum magnum in plerisque mammalibus grandioribus cum vago conjungi, et communi cingi vagina, ut adeo in periculis Dupuytrenianis iidem nervi simul comprimi aut rescindi debuerint e). Debent igitur variae laedi per ea pericula functiones; minime tamen credimus, biochemicam pulmonum actionem immunem permanere.

Etsi igitur experimenta clarorum virorum sibi non penitus respondeant, et variae eorum sint sententiae, observationes, ad lectos aegrorum factae ostendunt, pulmonum officium energiae vitali, nervorum praecipue potestati, penitus esse subjectum. Frequenter enim videmus, sanguinis mutari qualitates, mechanismo respirationis fere illaeso: cernimus saepe humorem

floride rubrum, arterioso similem, e vena incisa fluere, mox vero ex eodem individuo sanguinem educi profunde atrum; coagulatur modo citius, serius alias, nec mutat colorem pari ratione, diverso exmissus tempore. Possunt praeterea adesse variae humoris vitalis mutationes, in sensus nostros haud incidentes, unde color faciei pallidus, lividus, fuscus, roseus aut profunde ruber, qui in aegris advertitur, et hominibus animo commotis, varioque modo, per momenta saepe, mutatur, alienatae pulmonum functioni adscribi praecipue debet f).

*) Conf. §. 336. n. 3. et not. g. h.

**) TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 216.

a) Medic. chir. Zeitung. Salzb. 1812. IV. p. 265—272. — Le GALLOIS: Expériences sur le principe de la vie etc. à Paris, 1812. 8.

a*) Bibliothèque médicale. T. XVII. — Medic. chir. Zeitung. Salzb. 1813. III. p. 123. sq.

b) DUCROTAY de BLAINVILLE (Nouveau Bulletin des Sc. de la Soc. philomath. 1808. Nro 12.). — DUMAS (Journal général de Médecine etc. rédigé par Sedillot. T. XXXIII. A. 1808. Décemb.) — A. G. F. EMMERT (Reil's u. Autenrieth's Arch. IX. 2. p. 380. sq.).

c) CRÉVE: v. Chemism. d. Respiration. p. 37. sq.

d) MORGAGNI: Epist. anat. 13. p. 516.

e) REIL'S Arch. XI. 2. p. 117. sq.

f) A probabilitate non penitus alienum est, peculiarem dari sanguinis morbum, quo adfinitas ad oxygenium atmosphaerici aëris pro tempore prosternitur. Asthmate periodico diu adfectus cel. olim collega WINTERL, id vitium in sanguine suo toties recurrisse adstruxit.

§. 339.

Respirationis influxus in circuitum sanguinis.

Ex iis, quae superius (§§. 330. 332.) dicta sunt, satis apparet, respirationem ad promovendum sanguinis circuitum insignem habere influxum. Est autem relatio, quam pulmonum haec functio in sanguinis habet motum, duplex: mechanica et vitalis. Alterna enim pulmonum diastole et systole (§. 327.) parvum humoris circulum, quo e corde dextro in sinistrum fertur, plurimum adjuvat. Docet id Hookeianum, experimentum, quo constat, thorace et abdomine late apertis, ac legitimis respirationis organis destructis, aëre in pulmones inflato, cordis restitui motum, per integram etiam horam conservandum. Hinc etiam est, quod respiratione cohibita, pulmonibus obstructis aut quacunque ratione imperviis, maxima nascantur cordi et sanguinis motui detrimenta; quamvis adsuefieri natura possit minori trajectui, ut in phthisi pulmonali saepe cernimus. Major utique cordis est potestas in sanguinis motum quam pulmonum; imo advertimus ipsam etiam respirationem per vitalem ejus organi motum plurimum determinari, adeo, ut spiritus ducendi officium de omni cordis adfectione mox participet; etiam pulsans cor, quatenus diaphragmati alliditur, respiratorios suscitat motus, unde in embryone necdum respirante, motus aliquis advertitur in pulmonibus periodicus, irregularis tamen.

Altera respirationis in sanguinis circuitum relatio ea est, quod humorem vitalem principiis imbuat, quibus differentia ejus augetur et positiva incitandi vis, quodque ea ratione in

pulmonibus restauretur, ut organorum vitales proprietates reficere possit. Cordis igitur et arteriarum incitatio et irritabilitas pari incedunt proportione cum respiratione, ut adeo cohibita pulmonum functione, quaecunque fuerit causa, cor subsistere, ipsumque sanguinem mox stagnare videamus.

§. 340.

Respirationis influxus in muscularem et nerveam vim.

Irritabilitatem musculorum per oxygenium restaurari, inflammabilibus vero deprimi, Humboldtianae et aliorum ostendunt observationes (§. 214.), et vidimus superius (§. 326.), muscularem vim in diversis animalium classibus pari se habere ratione cum organorum spiritum ducentium perfectione. Id ipsum observatur in homine: robusta individua, torosi corporis, athletici habitus, thorace gaudent amplo, respiratione libera et voce forti (§. 250.); sub vehementiore corporis motu frequentius respiramus, quo consumta carnibus redditur vis; animi motus, qui cum vehementiore junguntur virium muscularium intensione, ira, solatium, spes, frequentiorem simul et perfectiorem suscitant respirationem, suntque homines ferocis animi thoracis amplioris. Prostratam e converso videmus muscularem vim, ubi pulmonum functio per causas externas vel internas restringitur; passiones, vires corporis et animi deprimentes, metus, terror, moeror, sollicitudo, respirium cohibent, opprimunt pectus; denique homines angusti pectoris, vocis debilis et gracilis, corpore potissimum et animo sunt debili.

Quemadmodum ipsa respiratio per nervorum gubernatur influxum (§. 338.), ita vicissim systematis cerebralis et gangliorum vitalitas per functionem pulmonum in sua servatur integritate. Cernimus hinc encephali evolutionem in variis animalium classibus eadem fere proportione incedere, ut ipsa organa spiritum ducentia evoluta fuerint. Centrale enim id vitae sensiferae organon, ut alibi diligentius exponemus, sanguine arterioso ne momento quidem carere potest, ut adeo cohibito pulmonum officio conscientia protinus tollatur, et nervorum supprimatur energia. Quia vero omne organon et omnes vitales functiones per sensibilitatem vel animalem vel organicam gubernantur (§§. 85. 86.), cumque sanguis, per biochemicum respirationis processum continuo restaurandus, materiae organicae et virium vitalium verus sit fons (§. 104.), facile intelligitur, omnia totius corporis vitalia munera a pulmonum functione plurimum pendere.

Ern. BARTELS: Die Respiration als vom Gehirn abhaengige Bewegung, u. als chemischer Process, nebst ihren physiol. u. pathol. Abweichungen, Breslau, 1813, 8.

§. 341.

Reliquae respirationis utilitates.

Cum materiales et dynamicae sanguinis qualitates per respirationem mutantur (§. 335—338.), functio eadem materiam et vires organici corporis restaurat, vitalem processum in partibus singulis suscitat, organismi integritatem conservat. Chylus, massae sanguinis infusus (§. 309.), per utramque venam cavam via breviore

in pulmones fertur, ubi phlogisticis minuitur, oxygenio augetur, suaque indole per biochemicam operationem ita mutatur, ut sanguini penitus adsimiletur. Sanguis niger memoratas subit per respirationem mutationes, perdit alias, et alias accipit particulas, convertitur negativa ejus polaritas in positivam, augetur principio fibroso, redditur magis coagulabilis, exaltatur vitalitate, jamque idoneus redditur, ut partes quasvis debite incitare, materiem nutritiam iis adducere, secretiones adjuvare, et quorumvis systematum ac organorum vitalitatem restaurare valeat.

Ipsa autem imponderabilia, calorem animalem, electricitatem et bioticum, per respirationis processum prolici, vel unam saltem, et quidem praecipuam conditionem, qua suscitentur, in pulmonum vitali functione quaerendam esse, facile intelliges. Plura tamen de his suis dicemus locis.

* * *

Joh. MAYOW: tractatus duo de respiratione et de rhachitide. Oxon. 1668. 8. — Rob. BOYLE: nova exper. pneumatica, respirationem spectantia. Bonon. 1675. 12. — Dan. BERNOULLI: de respiratione. Basil. 1721. 4. — PRIESTLEY'S Bemerkungen ü. d. Athemholen (Crell's Chem. Journ. I. B. p. 207. sq.). — LAVOISIER'S Versuche ü. d. Athemholen d. Thiere (Crell's Entdeckungg. V. B. p. 146.). — SEGUIN: ü. d. Respiration u. d. thier. Wärme (Hufeland's u. Göttling's Aufklär. d. A. W. I. B. 1. H. Nr. 4.). — Rich. MENZIES: diss. de respiratione. Edinb. 1790. 4. — Edm. GOODWYN: The connexion of life with respiration. London, 1788. 8. — ABILGAARD'S neue Versuche ü. d. Athmen u. d. Nutzen desselben (Nordisches Arch. I. B. 1. St. Nr. 1.).

Sect. V.

DE MODIS SINGULARIBUS RESPIRATIONIS.

§. 342.

Suspirium. Anhelitus. Oscitatio.

Lenta et profunda inspiratio, qua pulmones aëre copioso diducuntur, quamque similis sequitur, parum tamen celerior exspiratio, suspirium dicitur; si vero exspiratio sonora est, gemitus nomine venit. Provocamur ad suspiria ducenda, quoties sanguinis per pulmones trajectus remoram patitur, ipsumque pectus pondere quasi oppressum, et cor languens angoris sensu adfectum est. Omnes igitur causae, quae organa respiratoria adficiunt, dynamicae et mechanicae, suspiria suscitant: tristes animi adfectus, moeror, sollicitudo, periculum superatum, spasmi, languor virium, pulmones infarcti et alia organorum spiritum ducentium vitia. Cum suspirio etiam feminae hystericae, et individua somno magnetico oppressa evigilare solent. Prodest profunda haec adspiratio sanguinis cursum promovendo et cordis vires sollicitando, unde pectus a pondere relevat, et pulsum regularem reddit.

Anhelitus brevibus et frequentibus adspirationibus, quas breves et crebriores sequuntur exspirationes, absolvitur. Suscitatur id phaenomenon a causis, cordis vires concitantibus, et simul sanguinis cursum per pulmones impedientibus, unde cum anxietate plurimum jungitur, ipsamque irritationem contemperare, et obstacula removere per instinctus modum adnititur. Vehementiores animi motus, terror, ira,

metus et gaudium cordis accelerant motum, et producunt simul anhelitum. In omni cursu et vehemente corporis motu ex eadem causa anhelamus. Aër etiam attenuatus vel ob mixtionem suam pro respiratione minus idoneus anhelitum suscitat; inde ergo est, quod homines, qui summa montium cacumina adscendunt, et ii, qui in aëre corrupto degunt, anhelent. Idem denique phaenomenon advertimus, quoties cor et pulmones dynamicis adficiuntur et morbosis mutationibus, vel ubi physica adsunt in organis his impedimenta. Anhelant ideo, qui febribus, inflammationibus, pulmonum praecipue, laborant; anhelant ii, qui hydrothorace, anevrismate cordis et vasorum majorum, pulmonibus concretis, scirrhosis, tuberculosis etc. adficiuntur, aut qui vulnera habent, cavum pectoris penetrantia.

O s c i t a t i o est is respirationis peculiaris modus, quo aër longa, profunda et lenta inspiratione in pulmones adducitur, similique et sonora plurimum exspiratione redditur. Agunt simul musculi maxillam deducentes, unde os lente quidem, in maximum tamen rictum diducitur; aperiuntur simul tubae Eustachianae, subitque aër ore haustus, cavum tympani, qui aëri, per meatum auditorium externum ad tympani membranam venienti, justo magis resistit, unde oscitantes minus audiunt. Diductis simul et retractis faciei musculis, ipsisque palpebris fortius constrictis, quibus glandulae lacrimales comprimuntur, adscribi debet, quod lacrimis inundentur oculi. Lentior sanguinis per pulmones motus, incommodam sensationem suscitans, languor virium muscularium et sensuum inertia oscitare nos faciunt. Oscitant hinc laboribus defatigati, somnolenti, modo evigilantes, fa-

melici; oscitant aegri in frigore febrili, feminae hystericae ante convulsivum insultum et post eum, catuli sectione caesarea excisi, et foetus modo exclusi, primum aërem haurire gestientes.

Provocamur ad oscitandum organico sensu, sanguinis lentorem, cordis et arteriarum inertiam, atque sensum defatigationis musculorum relevare adnitente; advertimus etiam virium quoddam incrementum, tum praeprimis, si cum pandiculatione, sanguinis cursum per artus promovente, jungitur. Tollitur oscitationis nisus profunda inspiratione et motu corporis, quae sanguinis promovent per pulmones et universum corpus iter. Nota denique est observatio, quod taediosi sermones, aliaeque causae, somnolentiam adducentes, ipsumque etiam aliorum exemplum ad oscitandum provocent.

HALLER: Elem. physiol. III. p. 292. sq. §§. 30. 31. 33. — ELLER: Diss. d. suspiriis. Lugd. Bat. 1750. — Dav. Car. Emm. BERDOT: Diss. de suspirio. Basil. 1756. 4. — Joh. Aug. UNZER: vom Seufzen. Halle, 1774. 8. — Mich. ALBERTI: de oscitatione. Hal. 1737. 4. — Just. G. GUNZ, praes. A. F. WALTER: de oscitatione. Lips. 1738. 4.

§. 343.

Fletus. Risus.

Doloris corporei aut moralis, vel etiam solatii signum est fletus, risui multum adfinis. Si enim ipsos consideremus faciei ductus, ut in infantibus est, quorum vultus signa nonnunquam offert talia, ut aegerrime discernere possimus, an risus immineat an fletus, eorum

phaenomenorum adfinitatem satis perspicimus; accedit his, quod fletus et risus ab iisdem saepe suscitentur causis, seque mutuo frequenter excipiant. Praecedit fletum molestus circa pectus ponderis sensus, ut adeo diaphragma stringi quasi sentiamus, angores superveniant et cordis palpitatio, ipsaque respiratio anhelosa reddatur. Incipit fletus vehementiore et profunda adspiratione, cui exspirationes succedunt crebrae et interruptae, thoracem nonnunquam, abdomen et caput concutientes, cum gemitu saepe aut ejulatu junctae. Alterno septi transversi, convulsivo fere motu, suspiria ducuntur, iterumque aër imperfectis respirationibus expellitur, usquedum vehemente exspiratione, et mox subsequente suspirio finitur. Differunt autem haec in variis individuis et pro causa varia; infantes et adulti aliqui homines ad modulos certos et numeros ejulare solent. Junguntur his et alia phaenomena: diducuntur oris labia, inferius vel maxime, quod magis, ac in risu esse solet, a dentibus deducitur, et tremunt simul; caperatur frons, descendunt supercilia, comprimuntur oculi et fundunt lacrimas, ipsaque augetur muci in naribus secretio.

Causae fletum moventes morales sunt: tristitia, injuria nobis illata, commiserationis et quorumvis dolorum aut laetitiae sensus, quibus removendis aut perferendis impares nos esse percipimus. Causae vero physicae sunt dolores corporis et morbose exaltata coenaesthesis vel in parte aliqua, vel in universo corpore. Est igitur fletus infantibus, pueris, feminis, hominibus temperamenti nervosi, saepe etiam seniculis, mulieribus hystericis et viris hypochondriacis, atque iis, qui adfectionibus nervosis laborant, proprius. Videntur autem nervi phrenici et car-

diaci a memoratis causis praecipue adfici, siquidem diaphragma prius stringatur, inque motus, fletu erumpente, cieatur convulsivos, et cor dolore singulari opprimatur, iners fere reddatur. Levantur vero fletu ii dolores et anxietates, sublata diaphragmatis strictura, energia cordis restituta, et sanguinis circuitu expedito. Est igitur moestis hominibus in votis, flere posse, quo angoribus liberentur. A nimio tamen fletu, cum exspirationes sint interruptae, sanguis in encephalo congeritur, unde vertigo, capitis dolores et oculorum inflammationes non raro sequuntur. Ob nexum peculiarem, quem nervi phrenici cum pari quinto fovent (§. 242. b), primus et secundus hujus rami adfici peculiari ratione videntur, unde palpebrae constringuntur, et uberior secernitur lacrimarum copia.

Varii sunt risus gradus. Qui subrident, absque respirationis mutatione, vultu solo laetitiam exprimunt: elevatur inferius labium, adtractis simul angulis oris, quo dentes denudantur; tenduntur utrinque musculi faciei, risorius, buccinator et zygomaticus, unde genae intumescunt, et oculi, adductis palpebris, aliquantum connivent. In risu manifesto modo dictae vultus mutationes perfectiores observantur, et accedit respirationis phaenomenon: facta nimirum adspiratione unica, forti et profunda, plures sequuntur parvae et sonorae exspirationes *), pectus et abdomen commoventes. Cachinnus denique est, ubi inspiratio sonora cum respirationibus crebris et clamosis alternat, ipseque thorax et venter nimis concutiuntur, atque caput simul et extremitates, ob impeditam respirationem, commoventur.

Causa proxima risus omnis generis in nervo phrenico quaerenda videtur, siquidem eo adfecto subrideant aegri, et omnis risus cum diaphragmatis motu sit conjunctus. Sunt autem causae variae, quae nervos diaphragmatis adficere sic possunt, ut septum illud musculosum in convulsivos agatur motus, ipsique musculi faciei in synergiam adducantur. Dantur quippe homines sic dispositi, ut cute in quadam corporis parte titillata, in risum incidant involuntarium, saepe periculosum **). Rident saepe feminae sub hysterico insultu; antiqua est observatio, recentioribus etiam confirmata practicis, homines subridere nonnunquam, cum diaphragma laesum est aut inflammatum, et dicitur is risus Sardonius ex eo, quod herba Sardoa, ignota nobis, ut veteres referunt scriptores, similem suscitaverit a).

Psychicae tamen causae risum frequentius movent, ideae quippe ridiculae, quarum quidem expositio difficilis est. Dicunt autem ridiculum nobis esse, cum ideae concurrunt in objecto quodam discordes adeo, ut conjunctio ea aliquid habeat absurdi, quin tamen grave aliquod inde nascatur detrimentum. Optime tamen monet J. P. Richter, duplicem requiri antithesin: objectivam, sensus nostros adficientem, et subjectivam, quam nostra substituat ratio b). Advertimus enim admodum relativas esse ideas ridiculas, pro ratione diversi intellectus et rationis cultus, et pro varia in diversis objectis informatione. Qui rudem et incultum hominem ad cachinnum perducit jocus insulsus, homini culto indignationem potius movet, et habet ille pro seria aut indifferente saltem re, quam hic cum maxima deridet voluptate. Altera moralis

risus causa malevolis hominibus ex aliorum nascitur damnis.

Prodest moderatus risus per id, quod diaphragmate commoto sanguinis circuitum, in abdominalibus praecipue visceribus, adjuvet, ejusque lentorem in venae portarum systemate (§. 290. n. 2.) sufferat, et quasvis secretiones et excretiones promoveat. Vehementior tamen, et justo diutius protractus cachinnus, ob perturbatum in pulmonibus sanguinis iter (§§. 330. 332. 339.) congestionem in pectore inque encephalo adducit. Tumet hinc facies livetque, illacrimantur oculi et inflammantur nonnunquam; nec desunt exempla hominum, qui inter ridendum suffocati fuerunt, qui vase aliquo rupto, vel ex apoplexia perierunt c). A diaphragmatis concussione nimia, tum ipsum hunc musculum, tum pulmones et alia viscera inflammari aut haemoptysin posse oriri, frequens docet experientia, licet alias abscessus felici eventu ruptos fuisse legamus d). Habet risus et id incommodi, quod in adsuetudinem non modo abeat satis saepe molestam, verum adeo commoveat nervos, ut respirationis organa in convulsiones adducat, invitissimos ad ridendum cogat, et vires penitus prosternat.

Adstruunt aliqui, dari bruta, quae ex vera laetitia rideant, id quod dubitare multum licet; homini autem ita ingenitus est risus, ut puer inter ursos educatus, cum non loqueretur, tamen rideret e).

*) Vocalis oritur risus a glottide arctata; reddunt viri sonum *a* et *o*, feminae *i* et *e* (Haller: Elem. phys. III, p. 305.).

**) HALLER l. c. p. 305. sq.

a) Risum sardonium in puero vidi 7 ann., qui Hyoscyamum nigrum devoravit. In verminosa adfectione id symptoma saepius adverti.

b) JEAN PAUL (Richter): Vorschule der Aesthetik. Tübing. 1813. 8. I. §. 28—30.

c) HALLER l. c. p. 307. — d) ibid. — e) ibid. p. 308.

SÖMMERRING: de corp. hum. fabrica. VI. p. 98. sq. — J. Frid. SCHREIBER: diss. de lacrymis et fletu. Lips. 1728. 4. — Mich. ALBERT: diss. de lacrymarum noxa et utilitate. Halae, 1737. — E. A. NICOLAI'S Gedanken v. Thränen u. Weinen. Halle, 1748. — Fr. LUPICHIUS: diss. de risu. Basil. 1738. 4. — E. A. NICOLAI: vom Lachen. Halle, 1746. 8. — D. P. ROY: Traité médico-philosophique sur le Rire etc. Paris, 1814. 8.

§. 344.

Singultus.

Jungitur saepe cum fletu aut risu, vel succedit his singultus, qui motu diaphragmatis vehementiore suscitatur. Dum nempe septum id carneum subito contrahitur, violenta fit inspiratio, sub qua aër raptim haustus in epiglottidem impingit, eamque laryngi allidit, unde sonitus peculiaris excitatur. Succedit exspiratio, et redeunt singultus, longiore aut breviore mora interjecta, phaenomeno convulsivo pro ratione causae excitantis vel mox cessante, vel per horas plures aut dies etiam durante *). Ubi causa in ventriculo haeret, cum ructu (§. 248.) saepe jungitur.

Excitant singultum ea, quae diaphragma vel immediate irritant, vel per consensum in illud agunt: vulnera ejus, inflammatio, irritatio a fractis costis, sterno depresso etc; cibus

raptim deglutitus, refrigeratus per potum ventriculus, saburra in eo contenta; intestina, aliaque viscera inflammata, gangraenosa; vomitus nimius, alvi evacuatio frequens; calculi renum. Nonnunquam tamen citra ullum stimulum palpabilem, aucta admodum diaphragmatis irritabilitate, singultus oritur, ut in gravidis, hystericis, hypochondriacis esse suevit. Singultiunt etiam apoplectici, estque id symptoma omen funestum in nervoso et putrido typho. Ubi a ventriculo irritato singultus oritur, hausto potu, vel offa solidiore deglutita, saepe tollitur. A causis dynamicis excitatus, terrore, dolore alibi excitato, vel attentione in alia objecta defixa, sufferri potest.

*) HALLER Elem. phys. III. p. 310.

Frid. HOFFMANNI diss. de singultu. Hal. 1733. — C. J. S. THIEL: diss. de singultu. Gott. 1761. 4. — J. J. TSCHUDI: diss. de singultu. Basil. 1767. 4.

§. 345.

Tussis. Screatus. Sternutatio. Emunctio.

Jungitur tussis pro varia sua indole, ut pathologi docent, phaenomenis variis; absolvitur autem exspiratione valida, subita et cum strepitu juncta, musculis cavum pectoris stringentibus (§. 331.) vehementius commotis, praemissa adspiratione longa et valida. Ponuntur violenta hac respiratione larynx, trachea et bronchia in motum tremulum, ipseque aër, cum aliis nefors inhaerentibus materiis, ab imo pulmone per glottidem expelluntur. Est itaque tus-

sis actio voluntaria, qua pulmonum irritationem abnormem abigere adnitimur; unde in somno, in hominibus apoplecticis, inque ceteris morbis, ubi vita animalis prostrata jacet, locum non habet, ut adeo pro bono habere possis omine, si aegri tales tussiant. Si tamen causa irritans nimia fuerit, animo resistere vix possumus, jamque inviti, cum magnis saepe molestiis et doloribus, tussire cogimur.

Causae tussim excitantes idiopathicae sunt aut sympathicae. Ad eas pertinent stimuli mechanici aut chemici, diaphragma, laryngem, tracheam, bronchia et cellulas aëreas irritantes: mucus, pus, sanguis, materiae heterogeneae in vias aëreas illapsae, vapores acres etc., tunicam mucosam arietantia. Per consensum agunt sordes primarum viarum, inflammationes, suppurationes aut indurationes viscerum abdominalium, cutis praecipue morbo adfecta. Cordis et vasorum majorum anevrismata tussim suscitant, cum sanguinis per pulmones circuitum perturbant. Denique oritur tussis a sola sensibilitate morbose exaltata, ut in febrili paroxysmo, in hystericis inque hominibus convalescentibus frequenter advertimus.

Salutaris quidem tussis est effectus, cum irritamentum in pulmonibus haerens ejus ope abigitur, et sanguinis lentor sublevatur. Nimia tamen tussis, per se molesta et cum dolore magno saepe conjuncta, corpus admodum conquassat, vires exhaurit, somnum perturbat; ob impeditum sanguinis cursum, vertiginem, faciei et oculorum intumescentiam, capitis dolorem, vasorum sanguiferorum dilatationes et rupturas, haemoptysin, suffocationes et mortem subitaneam adducere potest. Leniter protracta inspira-

ratione cohiberi tussis nonnunquam potest; suspenso quippe motu convulsivo diaphragmatis et reliquorum musculorum respirationem molientium, ipsoque stimulo irritante medio tempore vel loco moto, vel diminuta ejus relativa vi (§. 73. IV.). Mitigant etiam tussim talia, quae irritabilitatem et sensibilitatem deprimunt; etiam dorsum percussum tussim nonnunquam tollit, nervo vago facile commoto.

S c r e a t u s fit vel veli palatini intra respirationem commotione, vel ligamentorum glottidis aut laryngis sub exspiratione tremula concussione, quibus mucus aliaeve peregrinae materiae, partibus iis adhaerentes, cum strepitu quodam eliminantur.

S t e r n u t a t i o vehemens est respiratio per nares. Praecedit quidam pruritus in naribus sensus; fit modo inspiratio maxima, ut una caput et cervix retrorsum agantur; clauso nunc ore vehementissima succedit et sonora per nares exspiratio, capite simul, collo et toto saepe corpore antrorsum curvatis, ipsisque femoribus elevatis, et brachiis trunco adductis. Habet sternutatio aliquid voluntarii; possumus enim vehementiam intendere aut mitigare, vel nonnunquam etiam ejus supprimere nisum. Repetitur alias eadem actio, quousque molestus adest stimulus, suntque exempla sternutationis per plures dies aut menses continuatae *).

Causae phaenomeni istius stimuli plurimum sunt, mucosam narium tunicam irritantes, quos per modum instinctus violenta hac actione eliminare natura nititur. Ponitur autem diaphragma in motum hunc violentum per sympathiam, quae inter nervum phrenicum et par quintum obtinet (§. 242. b). Quia vero ipsae membranae

mucosae inter se in peculiari quoque existunt consensu (§§. 120. 123.), stimuli etiam remotiores sternutationem suscitare valent. Inde ergo est, quod phaenomenon idem a fame, a saburra ventriculi, ab adfectione verminosa, ab inflammatione intestinorum, a menstruis interceptis, a partu imminente etc. concitetur; ex eo etiam adfectio hysterica et hyponchondriaca, aliaeque systematis gangliorum morbosae mutationes cum sternutatione saepe junguntur. Per nervum naso-ocularem, surculum quippe rami primi paris quinti, irritatio ex oculo ad diaphragma consensus ope propagatur, unde lux intensior sternutationem suscitare solet. Est actio haec eatenus proficua, quod irritantem abigat stimulum, sanguinis per pulmones expediat iter, et succutiendo corpus vires quodammodo recreet. Nimis tamen violenta et frequens nocet sternutatio; hernias, prolapsus, abortus, haemorrhagias et mortem ipsam adducere potest **).

E m u n c t i o narium voluntaria penitus est actio: praemissa enim inspiratione majore, ore clauso, et narium foraminibus anticis plurimum compressis et subito apertis, aër per nares una cum muco cum violentia quadam et strepitu expellitur.

*) HALLER: Elem. phys. III. p. 302. §. 36. — **) ibid. p. 303.

G. G. RICHTER: diss. de tussi. Gotting. 1747. 4. — Alb. de HALLER: experimenta in vivis animalibus circa tussis organa instituta. Gotting. 1751. 4. — Joh. Maur. HOFFMANN: ptarmographia physiol. path. therap. Altdorf. 1710. 4. — J. A. UNZER: de sternutatione. Basil. 1755. 4. — J. D. METZGER, resp. G. E. HALTFUSS: de sternutatione. Regiom. 1796. 8.

§. 346.

Suctus. Sorbitio. Osculatio.

Inspirationis species est suctus, cum nempe aër in cavo oris contentus, facta adspiratione majore, rarefit, et liquidum hauriendum aëris externi pressione in os propellitur. Instinctu provocatus infans lac sugit modo sequente: applicat labia oris circa mammae papillam, et retrahit linguam, unde spatium nascitur vacuum, et latex nutritius, quasi per siphonem attrahatur, in os deducitur, reliquis motibus (§. 275.) in ventriculum promovendus. Respirat infans medio hoc tempore per nares. Intelligitur hinc, quare suctus infantum obstructis naribus, fissis labiis, et linguae apice adcreto impediatur, et cur neonati, nisi de tempore uberibus admoveantur, perdito instinctu congenito, mammas sugere fere obliviscantur.

Sorbillamus liquida, labio superiore iis admoto, inferiore vero vasi continenti adplicato; profundius nunc inspirato aëre, potulentum, aëre externo pressum, cum sonitu in os promovetur.

Suctus species est osculatio: admotis labiis objecto amabili lingua retrahitur, quo vacuum in ore nascitur spatium; retracto nunc uno aut utroque labio, aër cum impetu irruit, excitat sonitum. Jungitur osculatio cum voluptatis sensu, siquidem tactus in labiis sit exquisitior, et objectum amatum, animatum plurimum, vel saltem ideam entis animati excitans, nostram uberius adficiat conscientiam.

§. 347.

Nixus.

Utimur nixu in multis functionibus, majorem vim exigentibus. Absolvitur autem is conatus profunda et diuturna adspiratione, diaphragmate in abdomen propulso; clauditur nunc glottis, et ponuntur musculi abdominales in actionem, exspirationem vehementer urgentes; resistunt tamen glottis clausa et septum transversum fortius contractum, unde cavum abdominis per omnem dimensionem stringitur, ejusque contenta in pelvim urgentur.

Incredibiles certo ejus nisus sunt vires, quem pro vacuanda alvo (§. 316.), pro excernenda urina, proque ponderibus levandis, aliisque removendis obstaculis adhibemus. Arbitrarius in his casibus est nixus; in partu vero, in vomitu (§. 284.), in alvi et urinae tenesmo virium huic conflictui resistere animus vix potest. Vires corporeae per nixum ea adjuvantur ratione, quod truncus in columnam immobilem mutetur, et musculi ei inserti fixa nanciscantur puncta. Censet Hallerus et sanguinis uberiorem in cerebrum adfluxum, qui sub nisu obtinet, vires augere musculares, siquidem maniaci et phrenitici ex eadem causa maximis gaudeant viribus *).

Cum sub nixu sanguinis refluxus ab encephalo arceatur (§. 330.), ipsoque abdomine constricto minor ejus humoris copia isthic recipiatur, facies, collum et pectus turgent, rubent et livescunt. Adducit praeterea omnia mala, quae impedita respiratio adferre potest: varices, anevrismata, vasorum rupturas, haemoptoën, narium et uteri haemorrhagias, abortus, prolapsus, hernias, vertiginem, apoplexiam.

*) Elem. phys. III. p. 299.

Guil. Henr. Lud. BORGES: de nisu. Erlang. 1790. 8.

Cap. IV.

DE SECRETIONIBUS ET EXCRETIONIBUS.

Sect. I.

DE SECRETIONIBUS GENERATIM.

§. 348.

Ad momentosissimam transeundum est doctrinam, maximis difficultatibus obnoxiam. Perpetua illa metamorphosis, quae in corpore organico accidit (§. 78.), per quam materia nova ab extus adsumta adsimilatur, et corrupta eliminatur, ipsaque organismi individui integritas servatur, cum substantiarum jungitur resolutione et nova compositione. Eum autem elementorum discessum et novam conjunctionem, seu processum organicum, quo materiae producuntur, ipsis organis et humoribus in ea delatis dissimiles, s e c r e t i o n e m compellamus. Non consistit igitur secretio in mechanica quadam particularum, in sanguine praeexistentium, sejunctione (colatura), vel in chemico elementorum direptu, verum nova est materiae genesis, per energiam reproductivam (§§. 54. 76.) suscitata. Etenim humores secreti (mucus, saliva, adeps,

bilis, urína ect.) a sanguine differunt, nec unquam in eo reperiuntur, ut adeo pro eductis ejus laticis haberi haud possint *).

Vis autem reproductiva, quae in diversis organismis, inque eodem etiam individuo variis in partibus, et diverso tempore differt (§§. 58. 59.), secretionum efficit differentiam, scopo organico respondentem. Ea igitur corpora, quae simpliciorem habent fabricam, quae viribus informantur simplicioribus, et fere similaribus tantum egent materiis, paucas etiam producunt materias secretas. Nullibi tamen secretio desideratur, ut plantae ostendunt, quarum partes diversae varium habent saporem, odorem et variam efficaciam; videmus etiam succum vegetabilium processu organico in olea pinguia et aetherea, in resinam, gummi etc. mutari; adsunt praeterea in plantis nonnullis corpuscula singularia, glandulis similia, et peculiares humores secernentia. Desideratur tamen in plantis et zoophytis, inque animalibus infimi ordinis tantus organorum secernentium apparatus, qui in superioribus animalium classibus, ubi vegetativus processus longe magis est complicitus, reperitur.

*) Ph. F. WALTHER'S Physiologie. I. §. 207.

§. 349.

Latissime dominatur secretio in animali corpore.

Nulla functio vitalis vel cogitari potest, quae non sit secretio, vel saltem cum secretione non sit conjuncta. Rerum externarum cum organico corpore conflictus et vitales actiones omnis generis, materiae organicae physicas,

chemicas et dynamicas qualitates mutare necessario debent, siquidem nulla sit possibilis sine virium conflictu actio (§. 7—8.). Haec autem materiae adventitiae et inquilinae mutatio nihil est aliud, quam metamorphosis vitalis seu secretio. Transeunt nempe formae solidae in liquidas, hae in aëriformes, vel contingit contrarium, proliciuntur substantiae e materiis minus differentibus, quae ad alterutram chemicam adcedunt polaritatem, vel saltem imponderabilia (§§. 9. 234.) evolvuntur, quoties stimuli in organicam agunt materiem, ejusque suscitant reactionem. Agunt in se mutuo liquida et solida omni in vitali munere, seque mutuo etiam mutant, ut adeo analysis et synthesis partium omni sub actione contingere debeant, licet haec in sensus nostros haud semper incidant.

His itaque perpensis facile intelliges, nutritionem per secretionis accidere modum, quo pars omnis specifica sua in sanguinem reagit energia (§§. 58. 66. 79.), eumque sic mutat, ut pro parte aliqua penitus sibi similem reddat. Actio ventriculi, intestini tenuis, vasorum et glandularum lymphaticarum, et omnis adsimilationis processus, totidem sunt secretionis modi. Agunt vasa sanguifera et secernentia in contentos humores, mutantque eos, prout ipsa vicissim mutantur. Intelligi hinc potest, quare sanguis ruber in arteria diutius adhaerens, contrariam accipiat indolem, venoso similis reddatur (§. 336. n. 1.). Veram secretionem in pulmonibus accidere, superius (§. 338.) jam vidimus. In fibris muscularibus sub actu contractionis, ut alio loco exponemus, vera fit secretio, et contingit idem in systemate nervoso, in cerebro inque sensuum organis, ut adeo nequidem sen-

siferae functiones absque secretione cogitari possint.

AUTENRIETH'S Physiol. II. §. 680. — WALTHER l. c. I. §. 205. — SPRENGEL: Instit. phys. II. §. 243.

§. 350.

Secretiones stricte tales.

Gaudent animalia perfectiora organis peculiaribus, singulari modo fabricatis, et tanta reproductiva vi informatis, ut non modo semet ipsa conservare, et sanguinem per internae secretionis modum in suam convertere substantiam, verum materias simul generare valeant, sibi quidem adfines, non tamen pro individua sui conservatione necessarias, et ista dicuntur organa secretoria stricte talia. Quia vero producta horum organorum relate ad ipsas partes secernentes hactenus superflua sunt, ut intra substantiam illarum retineri haud possint, eliminari debeant, operationes, ea producta efficientes, externae dicuntur secretiones.

Conferunt secretiones istae ad universum vegetativum organismi animalis processum, quatenus sanguinis massam superfluis vel nocivis plane privant principiis, quae per analysin et synthesin ita convertunt, ut pro usibus certis deservire, vel saltem e corpore eliminari apte possint. Ipsa autem organa stricte secretoria a partibus aliis varia differunt ratione: uberiorem fere habent quam aliae partes vasorum sanguiferorum copiam (§. 152.), unde majore etiam sanguinis inundantur quantitate; adsunt vasa excretoria (§. 199.), quae in aliis partibus penitus desiderantur; denique peculiaris plane est

parenchymatis fabrica (§. 198.), quam in glandulis salivalibus (§. 273.), in pancreate (§. 298.), in hepate (§. 290.) et in aliis cernimus organis secretoriis. Differunt eadem organa etiam inter se generalibus quibusdam characteribus, adeo, ut illa, quae per universum fere corpus distributa sunt, et humorem a sanguinis sero non multo differentem secernunt, simpliciorem habeant fabricam ac ea, quae humorem parant, certis duntaxat usibus destinatum, vel a sanguine saltem plurimum discrepantem. Sic membranae serosae et cutis externa solo fere vasorum exhalantium apparatu sua perficiunt munera; hepar vero, renes, testes etc. fabricam ostendunt longe magis compositam.

Potest tamen omnis paene organici corporis pars sub certis circumstantiis in organon mutari maniseste secernens. Sic partes inflammatae lympham coagulabilem, ulcera pus, ichorem, saniem fundunt; ipse etiam abdominis meteorismus haud aliud est, quam morbosa tunicae serosae aëris secretio.

§. 351.

Fons secretionum.

Communis secretionum scaturigo ipse est sanguis arteriosus, qui omnia in se continet pro internis et externis secretionibus necessaria principia (§. 104.). Minime autem credendum est, secernendos humores, ut cel. HALLERUS tradidit *), in sanguine fere paratos existere (§. 348.), verum insunt ei latici principia saltem, e quibus organa secernentia, specifica energia praedita, gignere diversos possunt humores. Ea igitur organa, quae uberiorem secernunt humo-

rum copiam, majore etiam irrigantur sanguinis quantitate, et arescunt penitus secernentia viscera, vasis sanguiferis deligatis (§. 294.).

Facilior quidem esse videtur earum particularum a sanguine secessus, quibus diversae corporis partes nutriantur. Serum enim sanguinis albumen continet et gelatinam, vel saltem analogam huic substantiam (§. 107.); istis autem substantiis pleraeque animalis corporis partes abundant (§§. 99. 100.). Principium fibrosum muscularibus fibris est simile (§. 101.), tenditque lympha coagulabilis; cum in solidam abit formam, in fibrosum textum (§. 108.), et inhaeret color ruber carnibus arctissime (§. 189.), ut adeo coagulabilem lympham et rubram sanguinis partem in carnium substantiam abire credas. Non tamen tenendum est, reproductivum processum, qui bipolaribus quidem regitur viribus (§. 79.), simplici absolvi particularum attractione et repulsione, ipsamque secretionem internam ea ratione contingere, ut omnis pars ea sibi educat e sanguine prineipia, quae sibi idonea sunt. Actio enim vitalis in omni organici corporis parte per sanguinem, aliqua saltem ratione differentem, suscitari debet, quemadmodum Galvanica prolicitur electricitas, ubi corpora heterogenea in contactum veniunt (§. 230.); haec autem actio mutua differentiam ponit, accidit principiorum secessus et novum connubium. Etsi igitur demus, memoratas sanguinis substantias in solidas et liquidas corporis organici partes faciliore tansire negotio, mutari tamen eas debere credimus, prout omnem materiem, ut in organicam vertatur substantiam, mutari oportet (§. 78.).

Veram autem sanguinis vitalem accidere in partibus singulis metamorphosin, vel ipsa docet ossium formatio (§. 210.); terra enim calcarea phosphorata in media cartilaginum substantia deponitur, quae in sanguine, tanta saltem copia, inveniri haud potest. Quis praeterea unquam principium cholicum (§. 290. n. 3.) aut uricum, aliasque substantias, in humoribus secretis reperibiles, in sanguine detexit? Negari tamen non potest, polarem sanguinis indolem secernendorum humorum quadantenus determinare naturam (§. 103.), ut adeo oxydati magis latices in organis parentur cordi vicinioribus vel saltem majori cordis impulsui subjectis (saliva, lacrimae, mucus, humor gastricus et pancreaticus, exhalatio serosa); ea vero organa, quae humores secernunt, inflammabilibus abundantes (bilem, urinam, pinguedinem, lac, sperma, perspirabile cutis), sanguine irrigentur ab arteriosa indole magis recedente, a corde sint remotiora, nec tantum ejus experiantur impulsum.

Contrarium qui tenent, dicunt, fere omnem humorem per quodcunque organon in aegritudinis statu separari posse **). Perspiratione externa cohibita salivae, urinae aut tubi intestinalis secretionem augeri, vel hydropes oriri; cohibito hepatis munere alios humores bile inquinari; secretionem lactis, fluxum menstruum etc. frequenter deviare. At vicariae hae secretiones, licet eliminare possint principia per morbum retenta, a normalibus penitus abhorrent secretionibus; nec veram esse urinam, quae impeditis viis consuetis per alvum, per cutem, per mammas etc. excerni solet a), nobis persuasum habemus; nec amplius credunt pathologi lac repercussum per vias salivales, per cutim,

per alvum, per urethram vel per vaginam excerni, aut in cavum abdominis effundi b). Humores secretos saepe inquinari substantiis, quae adsimilari nullatenus possunt (§. 78.), nostrae sententiae non modo nihil officit, verum eam potius firmat: ostendunt enim hae observationes, incolumitatem sanguinis per organa secernentia servari, eumque laticem in iis chemico-vitali subjici operationi.

*) HALLER: Elem. phys. p. 368. §. 8.

**) ibid. p. 369. §. 9. — a) ibid. 370. — b) ibid. p. 373.

§. 352.

Mechanica secretionum adminicula.

Multum quidem aberrarunt a veritate Jatromathematici (§. 31.), qui omnem secretionem e legibus duntaxat mechanicis exponere nitebantur. Si tamen fabricam spectemus, positum et nexum organorum secernentium, plura invenimus adminicula, quae mechanica ratione secretionibus opitulantur, modo singillatim perstringenda.

1) Fabrica diversa causam simul constituit physicam, ut certus humor in organo certo paretur. Haec autem fabrica in organis diversis plurimum differt, unde sanguis et ipsi ex eo parati humores variam experiuntur physicam reactionem, adhaerent diutius, vel citius dimittuntur, redduntur spissiores, aut magis liquidam, vaporis vel aëris accipiunt formam. Quantopere autem fabrica sua differant membranae exhalantes et mucosae, glandulae lymphaticae et conglomeratae, ipsaque viscera secernentia, jam vidimus, ut adeo secretorum humorum varietates ex hoc obtutu intelligere jam possimus.

2) Ad mechanica secretionum adminicula vasorum sanguiferorum ortus, magnitudo, copia, decursus, divisionis anguli, surculorum capillarium distributio, anastomoses frequentiores aut rariores, arteriarum ingressus et venarum exitus, et ipsa etiam earum ad istas proportio referri debent. His enim efficitur, ut sanguinis velocitas sit major vel minor *), mutuaque organorum secernentium et sanguinis actio differens reddatur. Vidimus autem tum arterias, tum venas istis respectibus in variis differre partibus (§§. 152. 158.), vel maxime autem vasa capillaria, secretionibus praecipue dicata (§. 163.), alia atque alia ratione in organis et systematibus diversis disposita esse.

3) Pertinent huc vasa absorbentia, quae certo insignem ferunt in secretionibus quibusvis partem, quaeve pro ratione copiae suae plus aut minus resorbent, et facile etiam pro ratione variae amplitudinis vel subtiliores tantum recipiunt particulas, vel vero grossiores etiam absorbent.

4). His adcedit vasorum excretoriorum numerus, amplitudo, textura, anastomosis tum inter se, tum vero cum vasis capillaribus (§. 164. n. 3.) et cum lymphaticis, quae, ut in hepate vidimus (§. 290.), certo obtinet.

5) Textus cellulosus, qui omnia penetrat organa, jamque majore, jam minore adest copia, jamque densior aut rarior esse solet (§. 113.), ut facile colligas, differentiam ponit in organis secretoriis physicam simul et vitalem.

6) Adminiculis secretionum mechanicis addi etiam debet tunicarum natura penetrabilis. Renati D e s c a r t e s hypothesis, qua organa se-

cernentia cribris aequiparantur, seu poros habere statuuntur certae figurae, qui certas tantum sanguinis particulas, peculiari figura praeditas, transmittant (§. 30. n. 4.), dudum per Fr. Glissonium aliosque scriptores explosa fuit **). Idem etiam fatum habuerunt colorum et tubulorum, aliaeque scholae mechanicae hypotheses a). Membranarum tamen pervia indoles, a pluribus negata, ab aliis adfirmata, singularem meretur attentionem.

Obviae sunt observationes, quibus cell. Autenrieth, Sprengel et Prochaska ostenderunt, membranas et vasorum parietes permeabiles esse b). Siccatae enim vegatabilium partes, licet nulli adsint pori visibiles, aqua irrigatae ex toto emolliuntur, et recuperant vigorem pristinum. Hoc ipsum accidit cum partibus animalis corporis, humore penetratis, et nativam mollitiem habentibus, ut adeo siccatae, quod suis dictum est locis, liquidis aquosis maceratae priorem recipiant indolem. Eae autem partes, quae majore parte simplici constant celluloso textu, adeoque gelatina abundant (§. 99.), humorem facilius recipiunt, quam texturae aliae, albumine et fibroso principio abundantes. Perviam hanc membranarum indolem Mascagni, Hunter, et alii plures c) suis confirmarunt observationibus. Etenim gluten per vasorum parietes, sine tamen colore, trajicitur; in vivo dein animali arteriae truncus, duobus locis filo interceptus, tantam amittit humoris naturalis copiam per transsudationem, ut vas, turgidum prius, flaccescat. Transit solutio salina per tunicas arteriae, aqua repletae d), et vesica urinaria, ut Parrot testatur e), aëri quidem, et facile etiam urinae resistit, aquam tamen utraque superficie transmittit. Denique advertit Ma-

scagni, aquam calidam per vesicam, ventriculum et intestina vix mortui animalis trajectam fuisse, estque notum, sanguinem nigrum per parietes vasorum et vesicae tunicas a circumfluo aëre mutari (§. 335.).

Regesserunt Caldani et Petr. Lupi id, quod olim jam Hewson opposuit: aquas hydropicorum in saccis serosis sine omni transsudatione diu retineri; superfluam esse organorum artificiosam fabricam, si pori statuantur tunicarum; in mortuo quidem corpore humores transsudare, qui a membranis vivis pertinaciter contineantur; sub antlia pneumatica aërem per vesicae membranas haud penetrare, nec mercurium vasorum transire parietes; conceptu impossibile esse, ut vasa minima laterales habeant poros, qui humores transmittant, cum tamen oscula eorum tam sint exilia, ut humores fugiant: denique si poris secretio absolvatur, oportere, ut isti absorptioni simul et exhalationi inserviant, quod quidem absonum esse videtur f). Has autem animadversiones infirmare ii haud possunt, qui statuunt, omnem secretionem per poros absolvi; nos vero, processum secretionis altius quaerentes, id saltem statuimus, membranas, aliasque corporis animalis texturas hactenus esse permeabiles, ut vapores subtilissimos recipere et transmittere possint, hancque naturam permeabilem variam esse in partibus variis, et suo modo ad secretionis conferre processum. Minime tamen concedimus, veram transsudationem in corpore vivo, donec normalis saltem adest status, contingere. Addi his possunt, quae cel. Cuvier de insectorum et zoophytorum nutritione adduxit g): nulla adesse vasa in iis, quae secretioni aut nutritioni sint praefecta,

totumque corpus unico et eodem humore imbutum inveniri.

*) HALLER: Elem. phys. II. p. 417. §. 6.

**) ibid. p. 468. §. 19. — a) ibid. p. 471. §. 30—36.

b) AUTENRIETH'S Physiol. II §. 687—700. — SPRENGEL: Inst. phys. II. §. 254. — PROCHASKA: disquisitio anat. physiol. organ. hum. Cap. 8. p. 86—91.

c) HALLER l. c. T. VII. P. 1. p. 329. §. 19.

d) PROCHASKA l. c. p. 88. — e) ibid. p. 89.

f) SPRENGEL l. c. p. 29.

g) CUVIER'S vergl. Anat. III. p. 721—724.

§. 353.

Chemica secretionum adminicula.

A Helmontii fermentis, aliisque Jatrochemicorum (§. 30.) hypothesibus *) dudum recesserunt physiologi, nec hodie amplius credimus, secretiones per modum chemicae operationis, quem arte nostra imitari, vel e cognitis hactenus chemiae regulis exponere sciamus, perfici. Chemica tamen ad hanc functionem concurrere adminicula, nullum est dubium. Ipse enim sanguis, qui ad varia fertur organa, sua certo differt mistione, etsi id per analysin ostendere haud possimus (§. 110.). Prout quippe humor idem ad variam fertur a corde distantiam, et prout longiorem aut breviorem in vasis exigit moram, per ipsos mutatur vasorum parietes; amittit particulas varias in partibus variis, quibus nutritiam largitur substantiam; decedunt principia certa, in varias secretiones conversa, et recipit facile alia, ut adeo credere debeas, laticem hunc vitalem chemica qualitate omni mutari momento. His accedit, quod humor idem cum

cum partibus solidis et differentibus in contactum ponatur adsiduum, unde electrica prolicitur efficientia (§§. 67. 233.), ipseque sanguis et solidae partes suis mutari debent chemicis qualitatibus. Si denique addamus, sanguinem abdominalem, ex quo bilis paratur, ita omnino differre, ut dispar indoles in sensus incidat (§. 295.), dubitare amplius non possumus, variam esse ejus humoris in diversis partibus mistionem, quae differentem ponat in secretionibus chemicam relationem.

Aliud chemicum adminiculum ponit differens organorum mistio (§§. 56. 58.), quae attractionis modificat leges, ipsaque secretorii processus producta suo determinat modo. Quemadmodum igitur varia est elementorum in secernentibus partibus proportio, ita et secreti humores chemica differunt qualitate, et observatur aliqua inter organa et secretos latices analogia, ut hepatis substantia, bili multum adfinis (§. 289.), ostendit. Denique res externae, quae organa attingunt et concitant secretoria, chemicam habent in secretiones relationem. Apparet id in pulmonibus inque cute externa corporis, quorum secretiones per chemicam aëris conditionem determinantur, et obtinet idem in tubo alimentario, inque omnibus mucosi systematis portionibus, rerum externarum influxui expositis.

*) HALLER: Elem. phys. II. p. 465. §. 28.

§. 354.

Dynamica organorum secernentium potestas.

Mechanica et chemica adminicula (§§. 352. 353.) externam tantum constituunt secretionum

conditionem, cui vitalis opponitur energia, omnem perficiens secretorium processum. Est autem maxima nervorum systematis gangliorum potestas in his functionibus. Subeunt enim horum stamina, vasis sanguiferis retis adinstar implicita (§. 154.), omnem partium substantiam, suntque viscera, manifestae secretioni dicata, plexibus et gangliis, vitalem efficientiam vario modo conducentibus et separantibus, instructa (§. 180.). Voluit quidem BICHAT nervorum potestatem exiguam esse aut fere nullam, siquidem in partibus paralyticis, vel convulsione adfectis, secretiones saepe optime procedant *). Hae tamen observationes nihil aliud ostendunt quam id, quod nervis cerebralibus adfectis, gangliosum systema non semper in compassionem adducatur, licet saepe accidat, ut sensifera vita, quacunque ratione laesa, ipsae etiam secretiones laedantur. Notum enim est, a terrore, ab ira et omni vehementiore animi motu quasvis fere secretiones subito mutari **), ipsasque functiones organicas cum sensiferis in nexu arctissimo existere (§. 242. b.). Nullam fere esse functionem, quae a nervorum efficacia tanto gradu dependeat ac ipsae secretiones, sequentibus evincitur observationibus.

1) Totum gangliorum systema organis secretoriis et musculis organicis destinatum est, harumque partium conservat vitalem energiam, sine qua viscera secernentia in stimulos reagere, contractilitatem organicam exerere, et vitales eas metamorphoses (§. 348—350.) suscitare et perficere haud possunt. Si igitur nervi organorum secernentium rescindantur, aut vinculo injecto stringantur, secretiones protinus perturbantur, vel penitus supprimuntur a).

2) Pauciora quidem sunt organa secernentia stricte talia, quae nervis simul provideantur cerebralibus, ut in glandulis lacrimalibus et salivalibus, in tonsillis et mucosae tunicae nonnullis portionibus (§. 122.), in cute (§. 148.), inque partibus genitalibus est, unde sensibilitas animalis, in normali saltem statu, in plurimis secretoriis apparatibus desideratur, nec voluntatis imperium immediatum in eos habet influxum; nervorum tamen potestas manifesta est. Inest enim organis secretoriis obscurus quidam sensus, qui conscientiam mutare, nosque de secretionum statu edocere valet. Quia autem morbus omnis cum secretionibus alienatis, ut ex iis patet, quae superius (§. 349.) dicta sunt, jungitur, statum valetudinis adversae ejus sensus ope percipimus. Docet praeterea experientia, ductus excretorios manifeste irritabiles esse b), et possident vim eandem arteriae quoque et vasa absorbentia (§§. 155. 170.). Haec autem vitalis contractilitas, per nerveam vim utique gubernata (§. 86.), tam manifestos ponit in organis secretoriis motus, ut in sensus omnino incidant. Turgent enim glandulae stimulo concitatae, rubent, calent et pulsant arteriae, jamque uberior secernitur humoris copia, qualitate etiam mutati. Ductus etiam excretorii motu alterno dilatantur et stringuntur, recipiunt humorem et promovent eum peristaltica quasi contractione ad ostia excretoria, quae, ut in papillis mammarum cernimus, adriguntur. Luculenter apparet eorum ductuum motus in vasis salivalibus (§. 273.), in vasis excretoriis spermatis, inque ductibus biliariis et ureteribus, spastice saepe constrictis.

3) Secretionum celeritas et vicissitudo omnino ostendit, efficientiam hic operari, mecha-

nicis et chemicis causis superiorem. A causis moralibus lacrimarum subito augetur secretio (§. 343.), agit ira in hepar (§. 295.), supprimit terror cutis perspirationem et auget eam metus, qui tubi intestinalis et humoris pancreatici simul promovet secretionem (§. 300.); cibus adpetitus et ideae nauseosae copiosam adliciunt salivam in os, agunt pavores in organa uropoëtica, suntque secretiones quaevis mutationibus subitaneis, a causis psychicis suscitatis, obnoxiae.

4) Denique omnia ea, quae nervorum energiam quaqua ratione alterant, secretiones simul mutant. Narcotica, sensibilitatem deprimentia, secretiones generatim minuunt; electricitas et stimulus Galvanicus, ut Humboldtiano didicimus experimento (§. 232. n. 3.), sensibilitatem et irritabilitatem organorum secernentium concitant, ipsasque secretiones protinus augent, et qualitatibus mutant. In febribus variae indolis, in spasmis et hysterica adfectione, inque morbis omnibus, systema nervorum praecipue adficientibus, secretiones subito mutari, inque normalem redire statum, sensibilitate ad energiam convenientem reducta, frequens docet experientia. Videmus etiam vulnerum et ulcerum indolem protinus depravari, ubi nervorum potestas per animi pathemata, perque alias deprimitur causas. Denique ipsa remedia, quae varias humorum cacochymias corrigunt, et corruptionem liquidorum et solidarum partium arcent, nervorum vim primitus mutant, incitant aut sedant, hacque ratione secretiones ad normalem reducunt statum.

*) BICHAT'S allg. Anat. II. 2. p. 135.

**) HALLER: Elem. phys. II. p. 441.

a) ibid. — WALTHER'S Physiol. I. p. 339. §. 224.

b) HALLER l. c. p. 418. §. 12.

§. 355.

Quomodo secretiones accidant.

Ex iis, quae paulo ante dicta sunt, satis apparet, plures concurrere causas ad secretiones, huncque processum reproductivum adeo esse compositum, ut e legibus mechanicis aut chemicis (§§. 352. 353.), vel e galvanicae efficientiae regulis (§. 233.), aut denique ex alia quadam hypothesi exponi haud possit; nullam hactenus existere veram secretionis theoriam, ut adeo functio haec per leges naturae universae et individuae organismi animalis illustrari saltem debeat. Quae autem de secretionis processu cum aliqua verisimilitudine dici possunt, in sequentibus consistere videntur.

Delatus sanguis arteriosus aut venosus (§. 294.) in organa secernentia, qualitatibus suis in partibus diversis utique differens (§. 358.), reactionem provocat, ut incitamenta solent (§. 69), vitalem. Inducit enim differente sua natura certas materiae organicae mutationes, unde virium ponitur dissidium, et ille suscitatur conflictus, quo omnis absolvitur vitae processus (§. 67.). Mutantur ergo humorum et partium solidarum formae; colliquescunt hae, et abeunt illae per varios condensationis gradus in substantias solidas. Cum haec accidunt, chemicae non solum contingunt resolutiones et uniones, verum imponderabilia simul, calor praecipue et electricitas proliciuntur, quae varia polaritate in diversis organis et diversis sub circumstantiis, ut facile intelligitur, manifestare se

debent. Omnia autem haec per vitalem reguntur energiam (§. 354.), ut adeo sanguis, aliaeque substantiae in sphaeram vitalis activitatis adductae, per irritabilem et nerveam organorum vim superentur, characterem induant secernentium organorum, iisque penitus adsimilentur, aut si superflua sunt, tanquam producta nova a ductulis excretoriis recipiantur, eque organis secretoriis eliminentur (§. 350.).

Conferunt igitur symbolam ad secretiones ipse sanguis et aliae substantiae per secretionis processum mutandae, partes quaevis, ad organa secernentia pertinentes, et vitalis harum energia. Sanguis, quatenus principia in se continet, e quibus certi humores aut partes solidae generari possint, et quatenus organa secretoria exstimulat, suaque vitalitate imbuit. Substantiae aliae, in quantum naturam habent, per ingenitas organorum vires superandam, suaque differentia vitalem concitant reactionem. In organis secretoriis vasa capillaria et excernentia, in omni organo alia atque alia ratione disposita, nervorum potestati subjecta, et vario irritabilitatis gradu praedita, praecipuum ferunt munus. His adcedit tela cellulosa, quae tanquam textus organicus minus differens, pro varia sui copia et densitate vitalem efficientiam plus aut minus separare, ipsumque secretorium processum in organo singulo peculiari ratione modificare valet. Penetrabilis dein tunicarum natura (§. 352. n. 6.), quae in partibus variis diversa supponi debet, certam habet ad secretiones relationem, determinat quantitatem et qualitatem secretorum cum ceteris adminiculis. Denique vasa absorbentia, quae in omni organo secernente copioso adsunt numero, insignem ferunt organici hujus processus partem; recipiunt

enim variam partium liquidarum copiam, unde secreti latices varium accipiunt spissitudinis gradum et indolem variam. Suprema autem efficacia, ut ex adductis patuit observationibus, in nervis est posita; hi enim sunt, qui vitalem conducunt efficientiam, metamorphoses organicas gubernantem, et ipsa etiam organa secernentia per idem systema nerveum in eum ponuntur dynamicum nexum, quo processus reproductivus in debito servatur concentu.

§. 356.

Quibus causis secretiones mutentur.

Cum varia sint et multa secretionum adminicula, causae etiam, quibus augentur aut minuuntur, vel in qualitate mutantur, multiplices esse debent. Harum autem praecipuae sequentes sunt.

1) Major sanguinis copia omnes generatim auget secretiones, prout acceleratus ejus motus per universum corpus, vel uberior ejus in certas partes adfluxus secretiones promovent. Intensior enim tunc organorum est concitatio, et suppeditatur uberior pro generandis humoribus materiarum copia. Videmus hinc in partibus irritatis uberiorem esse secretionem (§. 73. VII.), certasque diminui secretiones cum aliae praeter consuetum modum auctae sunt. Ipsae dein sanguinis qualitates, quae per cibum et potum, per atmosphaerae temperiem et constitutionem, perque alias causas certo mutantur, secretiones augent vel minuunt, aut mutant in qualitate. Sic videmus hepatis functionem per ea intendi, quae phlogisticorum augent in corpore animali quantitatem (§. 295.); sic albuminosa spermatis, et glutinosa muci augent secretionem.

2) Stimuli habituales organorum secernentium (§. 74. VI.), pro ratione intensionis suae, quantitatem non solum, verum et qualitatem humorum secretorum mutant. Ita saliva copiosior et tenacior a cibo incitante in os allicitur, et promovetur humorum ad digestionem et chylificationem concurrentium secretio per tubi alimentarii incitationem.

3) Viget mutua in organis secernentibus relatio, qua efficitur, ut secretione quadam cohibita, altera intendatur, certaque sit et constabilita harum functionum antithesis (§. 240.). Ea enim gaudet organismus animalis virium informatione, ut certam servare principiorum proportionem quanto longius possit; si igitur aliqua supprimitur secretio, respondentes intenduntur secretiones (§. 351.). Sic accidit, ut exhalatione externa cohibita, interna augeatur exhalatio; mensibus suppressis, alia compareant sanguinis profluvia etc.

4) Organorum secernentium tonus, seu texturae cohaesio quantitatem et qualitatem secretionum determinat. Si enim vitalis partium turgor admodum fuerit auctus, et tunicarum penetrabilitas (§. 352. n. 5.) imminuta, tum secretiones, ut in membranarum mucosarum, renum et aliorum viscerum inflammationibus frequenter cernitur, cohiberi penitus possunt. Passive vero augentur secretiones, ubi partium adest laxitas.

5) Denique irritabilitatis et sensibilitatis gradus, quod superius (§. 354.) praecepimus, copiam et naturam humorum secretorum praecipue determinat.

* * *

HALLER: Elem. phys. Lib. VII. T. II. p. 359—484. — Er. Jer. NEIFELD: specim. phys. med. de secretione humorum in genere, ex mechan. solidorum structura fluidorumque genio demonstrata. I. Züllichav. 1751. II. Glogav. 1763. 8. — J. D. METZGER: exercitt. acad. argumenti aut anatom. aut physiol. Regiom. 1792. 8. p. 67—90. — Ern. PLATNERI quaestion. physiolog. libri duo. Lips. 1794. 8. p. 177—214. — Pet. LUPI: nova per poros inorganicos secretionum theoria, vasorumque lymphaticorum historia Pauli MASCAGNI iterum divulgata, atque aucta, in qua vasor. minor. vindicatio et secretion. per poros inorganic. refutatio continetur. II. Romae, 1793. 8. — Fr. Lud. KREYSIG: de secretionibus in universum. Spec. 2. Wittenb. 1794—95. 4. — AUTENRIETH'S Physiol. II. §. 680. sq. — WALTHER'S Physiol. I. Cap. 9. p. 319—342. — SPRENGEL: Instit. phys. II. §. 241—255. — BURDACH'S Physiol. §. 343—348. — GRUITHUISEN'S Beytraege zur Physiognosie u. Eautognosie, p. 149—157. — WILBRAND'S Physiol. §. 252—287.

SECT. II.

DE PERSPIRATIONE CUTANEA.

§. 357.

Exhalatio.

Ad simpliciores apparatus secretorios organa pertinent exhalantia, solo fere celluloso textu et vasorum capillarium ordine, quem BICHAT exhalatorium systema compellavit *), conflata. Recedunt secretiones istae in classes duas. Exhalationes externae sunt perspiratio cutanea et pulmonum exhalatio (§. 334. II.). Internae exhalationes in tres abeunt ordines. 1) Colliguntur secreti humores in cellulis aut vesiculis: vapor textus cellulosi, adeps (§.

114.) et medulla ossium (§. 206.) huc spectant. 2) Effunditur exhalatus latex in cava aperta, tunica mucosa vestita (§. 120.): humor exhalatus cavi oris et faucium, qui cum saliva et muco miscetur (§. 271.), succus gastricus (§. 279.) et entericus (§. 286.), atque serosus humor, qui in omni mucosi systematis portione exhalat, huc referuntur. 3) Colliguntur exhalati humores in cavis clausis: membranarum serosarum humor (§. 128.), tunicae quippe vasculosae et serosae encephali, pleurae (§. 319.), pericardii, peritonaei (§. 276.), tunicae vaginalis testium et funiculi spermatici, liquor amnii et synovia (humor viscidulus, albuminosus, natro muriatico, carbonico et phosphorico scatens,) huc spectant. His adnumerari quoque debent humor aqueus et vitreus oculi, labyrinthi et cavi tympani auris.

Has autem exhalationes nec per modum transsudationis, nec per simplicem materiarum, oscula vasorum capillarium transmigrantium, evaporationem contingere, ex iis, quae superius (§. 348—356.) praecepimus, satis jam patet. Istis si addamus, quod exhalati humores inter se tantopere differant, et varias subeant, mutato vitali processu vicissitudines, nullum amplius superest dubium, et in organis exhalantibus, licet fabrica appareat simplicior, veram contingere partium solidarum et liquidarum vitalem metamorphosin.

*) BICHAT'S allgem. Anatomie, I. 2, p. 294.

§. 358.

Perspiratio cutis. Quantitas.

Systema cutaneum maximum praebet inter corpus individuum et naturam externam conta-

ctus ambitum, estque actio mutua, quae hic obtinet, summae in oeconomia animali dignitatis. Si enim consideremus, quod vegetabilia *) et zoophita plurima per solam corporis superficiem nutritiam attrahant materiam (§. 268.), perque eam principia eliminent sibi minus idonea, systematis cutanei functionem inter primaria referre debemus reproductiva munera. Nec ullum est dubium, perpetuam in cute humana accidere materiae permutationem, aliqua recipi et alia hac via eliminari principia, eamque secretionem cum vitae individuae integritate in arctissimo existere nexu.

Erat jam Hippocrati et aliis veteris aevi medicis notum, totam cutis superficiem vapores spirare tenuissimos **), et dixerunt eam excretionem perspirationem insensibilem ex eo, quod minus sit manifesta ac sudor. In sensus tamen incidit is vapor, qui visibilis in aura frigidiore est, inque vitro aut metallo frigidis in guttulas colligitur, ipsamque cutim emollit. SANCTORIUS primus erat, qui per experimenta in causas et mensuram perspirationis indagavit (§. 31. n. 1.), unde et nomini ejus adscripta mansit a).

Ostenderunt HALES, DUHAMEL, St. MARTIN, etc., insignem esse copiam perspirabilis materiae, quam plantae interdiu per folia exhalant b). Debet igitur, ut HALLERUS autumat, magna esse quantitas ejus excretionis in homine, qui calorem habet majorem et impellentem cordis vim c). Copiosa quidem, et vario sub caelo post Sanctorium instituerunt pericula Dion. DODART, Jac. KEILL, Bry. ROBINSON, G. RYE, LININGS, Franc. HOME etc. d); non tamen calculi eorum ita sibi respondent, ut perspiratae

intra certum tempus materiae quantitas inde possit intelligi. His adcedit, quod eadem experimenta et subducti inde calculi fuerint erronea. Etenim Sanctorius, et omnes post eum scriptores, ex pondere corporis, intra certum tempus amisso, addita cibi et potus quantitate, et subtractis urinae ac faecum ponderibus, perspiratae materiae quantitatem calcularunt. Neglexerunt igitur salivae excretionem et pulmonum exhalationem, quae subtrahi, atque cutis et pulmonum inhalationem, quae addi perspiratae materiae quantitati debuissent. Neglexerunt praeterea advertere ad ea, quae cutis augent aut minuunt perspirationem e).

Cel. Cruikshank ejus materiae, intra 24 horas exhalatae, copiam ad libras 7 et uncias 6 aestimat, et statuit simul, quinquies tantum per cutim excerni, quam per pulmones exhaletur f). Peculiari autem apparatu usi sunt in suis experimentis Lavoisier et Seguin: totum enim corpus, relicto tamen pro ore hiatu, quo respiratio et pulmonum exhalatio liberum haberent locum, sacco, e tela bombicea, cera imbuta, confecto, involverunt. Apparuit ex istis periculis, quantitatem materiae, quae per solam cutem intra nychthemerum exspiratur, minimum libras 2 et unc. 9, ad summum vero libras 8 efficere, atque mediam copiam ad 52, 89 unc. aestimandam esse, quod quidem cum Dodartianis, Keillianis, Ryeianis etc. congruit effatis. Adverterunt praeterea viri iidem, cutis exhalationem per liquida, non vero per solida alimenta augeri; minimam esse perspirationem illico post pastum, maximam digestionis tempore g). Jo. Abernethy, cui cel. Sprengel summam adhibet fidem h), eam invenit rationem,

ut limpidi humoris tres fere drachmae intra horas 6 excernantur, de aëriformi vero materia drachmae nonnunquam 4 intra horae unius spatium eliminentur.

Quia vero multae sunt causae, quae cutis perspirationem augent et minuunt, cumque aëriformes substantiae facile elabantur, nec sciri possit, quanta sit absorptio; copia exhalatae per cutim intra certum tempus materiae stricte determinari haud potest. Si vero corporis consideremus superficiem, quae in viro mediocris magnitudinis 2700 poll. quadratos efficit, facile convincimur, tantam esse cutis excretionem, ut omnes reliquas simul sumtas superet excretiones, ipsamque hanc functionem maximum habere in universum vitae processum influxum i).

*) TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 30.

**) HALLER: Elem. phys. V. p. 52. §. 4.

a) Sanctorii SANCTORII: de medicina statica aphorismi. Venet. 1614. 12.

b) TREVIRANUS l. c. p. 32.

c) HALLER l. c. p. 59. — d) ibid. §. 10. — e) ibid. p. 61. §. 11.

f) W. CRUIKSHANK'S Abh. ü. d. unmerkl. Ausdünstung u. ihre Verwandtschaft m. d. Athemholen; a. d. Engl. v. Ch. F. MICHAELIS, Leipz. 1798. 8. p. 47. sq.

g) Mém. de l' Acad. des sc. de Paris. A. 1790. p. 601. sq.

h) SPRENGEL: Instit. phys. II. §. 272. p. 62.

i) AUTENRIETH'S Physiol. II. p. 316. §. 789.

§. 359.

Materiae perspirabilis indoles.

Principia constitutiva materiae perspirabilis in diversis non modo individuis, ut animalia sagaciora ostendunt, varia esse, verum in eodem etiam homine diversis in corporis partibus et variis sub circumstantiis differre, vel ipse jam odor varius testatur; unde analysis chemica perfecta obtineri tanto difficilius potest, quanto facilius particulae volatiles diripiuntur. Innotuit tamen per experimenta clarorum virorum, perspirabilem materiem aquosis constare vaporibus et fluidis aëriformibus, ipsumque aërem atmosphaericum per cutis functionem eadem fere ratione ut in pulmonibus (§. 334.) mutari. Praecipuae partes, quae in perspirabili materie repertae fuerunt, sequentes sunt.

1) Vapores aquei. Collegit CRUIKSHANK in vitro, cui manum immisit, intra horae spatium é guttulis confluentibus 30 grana liquidi, quod aquae purae habuit qualitates; circa vesperum autem, ubi temperatura erat inferior, 12 tantum obtinuit grana. Si igitur media ejus liquidi adsumatur quantitas in gr. 21, simulque statuatur, alias partes, aëri minus expositas, plus perspirare quam manum, et manus 1/16. totius superficiei corporis constituere cum eodem auctore credamus; tum cutis universa intra 24 horas de aqueo humore perspirabit libr. 7 cum unc. 10 *). LAVOISIER et SEGUIN dimidiam tantum ejus liquidi copiam intra idem tempus excerni statuerunt. ABERNETHY autem in eodem latice exiguam portionem de calce phosphorica et sale ammoniaco invenit.

2) Continet eadem materia perspirabilis carbonicum principium. Etenim aqua pro balneo adhibita aquam calcis turbidam reddit, et comperit CRUIKSHANK eandem qualitatem in aëre, perspirabili materie impraegnato, qui simul et flammam aegre aluit. Advertit SORG, aërem oxygenium, in quo manus et brachium per horas 4 detinebantur, 1/3 in acidum carbonicum conversum fuisse. Similes observationes fecerunt MILLY, JURINE, INGENHOUSZ etc. **).

3) Reperit INGENHOUSZ 1/3 azotici in eadem perspirabili materie; SORG vero in vase, pectori et ventri admoto, cum in balneo 28 gr. R. per horas tres morabatur, 2 poll. cub. aëris collegit, hydrogenio et azotico constantis a). Car. SCHMIDT perspirabile hominum et animalium a vaporibus sulphureis in fumum converti observavit, unde hydrogeneum aërem exhalari concludit a*). Ab iisdem inflammabilibus principiis, varia proportione unitis, et odor peculiaris, quem cutis exhalatio spirat, repetendus est; nec multum a probabilitate abhorret, unguen cutaneum (§. 144.) a secretis in cute aëribus resolvi, cumque iis avolare et odorem augere b).

4) Observavit BERTHOLLET, materiem perspirabilem sub certis circumstantiis acido quodam, quod phosphoricum esse autumabat, impraegnatum esse, siquidem charta caerulea, parti arthritide adfectae adplicita, sub insultu morboso rufo tingatur colore c). Sudoris materiam acidam frequenter habere indolem, odore distinguere, ac reagentibus experiri possumus.

5) Denique continet materia perspirabilis cibi saepe, potus, medicamentorum etc. particulas, quae adsimilari per organicum proces-

sum haud poterant. Sic odores allii, caepae, asae foetidae, moschi, sulphuris etc. cute perspirantur, estque notum, quod mercurialia adsumta perspirationem adeo inquinent, ut aurum albescat, corpore gestum.

*) THOMSON'S System d. Chemie. IV. p. 675.

**) CRUIKSHANK'S Abhandl. ü. d. unmerkl. Ausdünst. p. 45. sq. — De MILLY (Mém d. l' Acad. des sc. de Paris. A. 1777. p. 221. sq.). — THOMSON l. c. p. 677.

a) Fran. L. A. G. SORG: Disquis. physiol. circa respirationem insectorum et vermium. Rudolst. 1805. 8.

a*) Car. SCHMIDT: der Zitterstoff. p. 14. sq.

b) THOMSON l. c. p. 679. — WALTHER'S Physiologie. I. p. 379. §. 273.

c) BERTHOLLET (Journ. de Phys. XXVIII. p. 275.).

§. 360.

Externa perspirationis adminicula.

Functio cutis cum pulmonum respiratione (§. 338.) penitus congruit, ut adeo atmosphaericus aër a cutaneo systemate suscipiatur, pro parte adsimiletur, perque secretionis modum (§. 348.) cum particulis animalis corporis in materiem perspirabilem mutetur, et eliminetur. Confirmant sententiam hanc plurimorum naturae scrutatorum observationes. Etenim animalia inferiorum classium, mollusca, vermes et insecta, organis spiritum ducentibns minus perfectis instructa (§. 326.), tota corporis superficie aërem respirant, deminuunt oxygenium ejus, et generant acidum carbonicum *). Ita Spallanzani advertit, quod vespertiliones lethargo oppressi et vix respirantes, in temperatura 3 1/2 gr. R. 0,05 partes de oxygenio consum-

sumserint. Observavit idem post Th. Bartholinum, amphibia pulmonibus excisis aliquot diebus superesse, mox vero perire, ubi cutis bituminosa aliqua illinitur substantia. Pisces praeterea aërem in aqua contentum, quod HUMBOLDT et PROVENÇAL testantur, reliquo corpore eadem ratione mutant, ut per branchiarum respirationem **). Eodem modo agunt in aërem atmosphaericum avium et insectorum ova a), substantia cerebri, nervi, fibrae musculares et omnes solidae animalis corporis partes b); nec ipse sanguis unicus est humor, qui oxygenium avide absorbeat c): imo advertit SPALLANZANI, quod animalia post mortem quoque, donec putrida durat dissolutio, oxygenium atmosphaerici aëris attrahant, et acidum carbonicum generent d).

His igitur consideratis, suapte intelligitur, cutis functionem per aëris atmosphaerici conditionem ea ratione determinari, ut copia et qualitas materiae perspirabilis pro atmosphaerae ratione differre, ipseque organicus processus vicissitudines varias subire debeat. Climatis ergo et anni temporis influxus (§§. 236. 237.) a mutata cutis functione repeti praecipue debet. Pertinent autem ad externa perspirationis cutaneae adminicula:

a) Caloris gradus, qui pro varia intensione adfinitates chemicas auget, systema nerveum concitat, suaque vi materias plus aut minus expandit (§. 221—224.), functionem cutis varia modificat ratione. Docent autem observationes, quod perspiratio aestivo tempore, inque regionibus calidis multo sit copiosior, et magis oleat, quam hieme et in regionibus borealibus e). Ob majorem cutis

energiam sub caelo fervente morbi cutanei, impetigines et exanthemata, magis vigent, aliorum vero secernentium organorum vigor deprimitur. Ex eo etiam est, quod morbi pectoris et organorum uropoëticorum in calido climate sint rariores; uberior autem urinae sit secretio et frequentior urolithiasis in gelidis mundi partibus f).

b) Lucis intensio varia, quae manifestum habet in cutaneum systema influxum (§§. 226. 227.), perspirationem certo modificat, siquidem anoxydantem exerat vim, et materiae augeat expansionem (§. 225.). In plantis autem luculenter apparet, quod sub lucis influxu major sit perspiratio quam secus g).

c) Varius aëris atmosphaerici electricitatis status, quod ex iis, quae superius (§. 229.) praecepimus, satis apparet, potentem habet in cutis functionem influxum; nec rarum est advertere, ut tempestate imminente vel sicca sit cutis, vel diffluat sudore.

d) Agit aër atmosphaericus physicis suis qualitatibus (§. 213.): si igitur nimia ejus fuerit pressio, vasa cutanea coërcet et minuit perspirationem; augetur vero humorum adfluxus, et promovetur cutis evaporatio per aërem attenuatum.

e) Aquosae particulae in aëre contentae (§. 215.) varia ratione in cutem agunt: aër humidus perspirationem generatim minuit, et auget siccus, ob auctam facile attractionem. Diuturnus tamen humor relaxare tunicas potest, et ad morbosos disponere sudores. Nota praeterea est observatio, a Trousset confirmata h), quod in balneis copiosus saepe ex cute evolvatur aër.

f) Denique chemicae aëris qualitates (§. 214.) maximum habent in cutis officium et universam oeconomiam animalem influxum. Ipse enim biochemicus processus, qui inter cutem et ambientem perpetuo obtinet atmosphaeram, justam requirit principiorum proportionem, sine qua universa haec respiratio debite procedere haud potest. Inde intelligitur, quare aër impurus, paludosus varios adducat morbos, quare homines in mephitico aëre versantes pallidi sint aut lividi coloris, et quare balneum aëreum, omni aevo laudatum, aque Franklino adeo commendatum, tam insignes prodat effectus.

*) TREVIRANUS: Biologie, IV. p. 185—194.

**) HUMBOLDT et PROVENCAL (Mém. de la soc. d' Arcueil, T. II. p. 393.). — TREVIRANUS l. c. p. 199.

a) SPALLANZANI: Mémoires sur la respiration. Publ. par I. SENEBIER à Genève, 1803. 8. p. 393. — SORG: Disquisit. physiol. circa resp. Exp. 68—70. 71—73.

b) TREVIRANUS l. c. p. 199.

c) GRIMM: über d. Vermögen verschied. Flüssigkeiten, den Sauerstoff a. d. atmosph. Luft zu absorbiren (Gehlen's neues allg. Journ. d. Chemie, IV. B. 2. H. p. 161—171.).

d) TREVIRANUS l. c. p. 200.

e) HALLER: Elem. physiol. V. p. 62. sq. §§. 12. 13.

f) WALTHER'S Physiologie. I. p. 382. §. 278.

g) TREVIRANUS l. c. p. 33. — WALTHER l. c. §. 271.

h) THOMSON'S Syst. d. Chemie. IV. p. 678.

§. 361.

Interna perspirationis adminicula.

Si ipsum consideremus cutaneum systema (§. 140—147.), e diversis texturarum stratis com-

positum, tam insigni vasorum sanguiferorum et lymphaticorum, ac nervorum apparatu (§. 145.) instructum, organon cernimus secretorium peculiaris plane fabricae, omnibus fere ceteris organis secretoriis simul sumtis majus. Crediderunt olim anatomici, post Nic. STENONIUM et MALPIGHIUM glandulas se invenisse, in adiposa membrana, vasis sanguiferis et nervis praeditas, perspirabilem materiam secernentes, perque ductulos excretorios in cutis superficiem eliminantes *). Videntur autem hi glandulas sebaceas (§. 144.) pro sudoriferis habuisse glandulis, ab aliis anatomicis nullibi inventis. Vasorum capillarium rete (§§. 142. 145.), quod corio insternitur, verum esse perspirationis fontem, nemo amplius dubitat, et ostendunt etiam injectiones, siquidem gluten in arterias impulsum de cute undique exsudet **). Haec igitur vasa cum ceteris partibus, fabricam systematis cutanei efficientibus, et vitalis hujus organi energia, internum constituunt perspirationis adminiculum. Sunt tamen peculiaria quaedam adjuncta, quibus functio haec intenditur, minuitur, vel in modo mutatur.

a) Cum perspiratio cutanea per vitalem energiam, ut mox dicemus, regatur, haec autem tempore diverso varias subeat vicissitudines, ipsum etiam cutis officium certis subjectum est mutationibus, ut adeo sub iisdem externis circumstantiis, per certas periodos jam intendatur, jam vero minuatur. Minor est perspiratio digestionis tempore, vitali energia in digestivo apparatu concentrata (§. 283. n. 5.), et aucta simul humoris gastrici, pancreatici, enterici et bilis secretione. Peracta vero digestione et chylificatione, virium restituitur aequili-

brium (§. 304.), ipsaque cutis perspiratio maxime intenditur. Hac igitur ratione fit, ut in homine sano materiae adcessio et decessus sibi respondeant, et corpus pondus suum intra 24 horas sibi restituat. Alia periodus, qua perspiratio intendi et minui, et pondus corporis mutari advertitur, 5—7 dierum sequitur tempus, et censet cel. WALTHER, aliam esse ejus functionis periodicam ad cursum lunae relationem a).

b) Ob eandem rationem perspiratio etiam differt pro varia aetate, pro sexus, temperamenti et constitutionis ratione. Infantes, feminae et senes minus perspirant, et plus excernunt de urina; viri mediae aetatis minus excernunt de lotio, et plus eliminant per cutem, ut adeo ROBINSON rationem perspirabilis ad urinam in juniore homine invenerit ut 1340 : 1000, in sene ut 967 : 1000 b). Ex eo etiam est, quod calculi urinarii frequentius occurrant in viris quam in feminis, licet et aliae sint causae, id ponentes discrimen. Temperamenti demum sanguinei, et robusti homines plus perspirant quam nervosi et hypochondriaci.

c) Viget quaedam inter cutis functionem et alia vitalia munera relatio, ut adeo viribus aliorsum conversis cutanei systematis energia deprimatur. Sic minuitur exhalatio, ubi vires per labores mentis, per nimios corporis motus, per seminis profusionem etc. exhauriuntur. Moderatum vero virium exercitium sanguinis expedit circuitum, et promovet exhalationem. Cum in somno quaevis sileant sensiferae functiones, ceteraque reproductiva munera moderatius pro-

cedant, cutis promovetur excretio c); unde SANCTORIUS, RYE, BOERHAAVE etc. dudum adverterunt, sub somno quieto uberiorem esse perspirationem quam in statu vigili, insomniis vero et doloribus interrupta quiete, eandem cohiberi excretionem d).

d) Peculiarem obtinere in secretionibus antithesin (§. 356. n. 3.) jam dictum est; viget vero ea oppositio inter exhalationes internas (§. 357.) et cutis secretionem praecipue. Singularis etiam obtinet sympathia inter partes sexuales et cutaneum systema. Advertitur hinc, quod cutis feminarum sub menstruo fluxu collapsa sit et rugosa, et minus perspiret; ipsa vero pulmonum exhalatio augeri et mutari in nonnullis ita solet, ut gravem spiret odorem. Singularis praeterea viget inter ventriculum et cutem sympathia: cibus durus, minus commasticatus et ventriculum gravans, perspirationem subito supprimit e).

e) Potus copiosus, calidus praecipue, et cibi liquidi, pharmaca quaedam, specifica vi cutis systema concitantia (antimonialia, mercurialia), et quaevis alia, phlogisticis principiis abundantia (sulphur, resinae, camphora, olea aetherea, empyreumatica, ammonium, aetherea, spirituosa etc.), perspirationem augent, minuunt acida, mineralia praecipue.

f) Denique animi motus manifestum habent in exhalationem cutis influxum: excitant ira, gaudium, deprimunt terror, tristitia, moeror.

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 42.

**) ibid. p. 45. — PROCHASKA : Disquisit. anat. phys. p. 97.

a) WALTHER'S Physiol. I. §. 276. — b) HALLER l. c. p. 65.

c) Docet cel. WALTHER (l. c. §. 280.), hominem sanum minus perspirare in somno quam in vigili statu.

d) HALLER l. c. p. 74. §. 16. — BURDACH'S Physiol. §. 367.

e) Commune est inter populares nostros malum, a refrigeratione corporis, vel a cibo duro, pingui, avide comesto ortum (*Tsömör*, *Hagymáz*); supprimitur tum cutis perspiratio, et oriuntur a congestis humoribus noduli quidam sub cute, quos plebs illinito lardo vetere, cum caepa aut allio confecto, et ope perfricationis, spinae dorsi distortionis et corporis exagitationis, crudioris saepe, aut per conculcationes resolvit.

§. 362.

Quomodo cutis perspiret.

Quemadmodum nulla hucdum existit vera secretionum theoria (§. 355.), ita et perspirationis cutaneae processus nondum satis illustratus habetur. Minime tamen dubitamus, cutis functionem, quae parem habet cum pulmonum actione scopum, simili plane modo, ut respirationem (§. 338.) contingere. Sanguis igitur in reti (§. 145.) vasorum capillarium existens, cum aëre atmosphaerico simili modo, ut in cellulis aëreis pulmonum fit, in contactum ponitur. Porosa enim epidermis (§. 146.), quae per unguen cutaneum, ipsamque perspirabilem materiem emollitur, et vasculorum tunicae ea minimum ratione permeabiles supponi debent, ut mutua aëris et sanguinis actio, prout in vena excisa et vesica madefacta obtinet (§. 335.), locum habeat. Ex eo etiam est, quod cutis sicca

perspirationem impediat, et balnea emollientia aëris evolutionem promoveant (§. 360. e.). — Cum iste fit contactus, biochemica suscitatur actio: concitantur vasa sanguifera in vitalem reactionem; attrahitur aliqua aëris atmosphaerici pars a sanguine, eique adsimilatur, fitque nova aëris secretio, quae per cutis superficiem eliminatur. Cum aëre isto, inflammabilibus abundante (§. 359.), aquosi simul prodeunt humores, per arterias exhalantes secreti, ipsamque epidermidem permeantes.

Apparet igitur hinc, duplicem contingere in cute secretionem: a ë r i f o r m e m et a q u o s a m; priorem veram esse respirationem, qua sanguis positivam accipiat polaritatem, arteriosa indole augeatur (§. 336.), atmosphaericus vero aër oxygenio privetur et phlogisticis cumuletur principiis, unde mistio hujus summum habet in eam influxum (§. 60. f.). Aquosa vero secretio illi est similis, quae in textu celluloso (§. 114.), in cavis serosis (§. 128.), in pulmonibus (§. 334. II.) et mucosis cavitatibus contingit. Habent quidem secretiones istae communia aliqua adminicula; accidere tamen potest, ut una prae alia intendatur aut deprimatur, vel peculiari modo mutetur, id quod in pathogenia et symptomatologia hucdum satis perpensum et exploratum haud est.

Omnis autem cutanei systematis functio per biodynamicam regitur efficientiam. Dominantur enim hic vasorum capillarium irritabilitas et sensibilitas tum organica, tum animalis (§. 148.). De irritabilitate insigni hujus systematis nemo sane dubitat, qui frictionis, rubefacientium, vesicantium, electricitatis, Galvanismi et aliorum irritamentorum noscit effectum. Sensi-

bilitas organica, gangliorum nervis, capillaria vascula cingentibus (§. 154.), tribuenda, ex iis, quae paulo prius dicta sunt (§. 361.), eque consensu cutis cum plurimis reproductivis organis efficitur. Animalis autem sensibilitas cutanei systematis e nervorum dispositione et copia, eque phaenomenis plurimis perspicua fit. Papillae enim cutaneae (§. 143.), e corio emergentes, rete mucosum penetrantes, ipsique epidermidi substratae, peripherici sunt nervorum cerebralium et spinalium termini. Respiciunt quippe in capitis cute 5. et 8. usque 12. cerebralium, et 4 supremorum cervicalium n. paria; extremitatum superiorum ad 4 inferiores tendunt cervicales nervos; truncum amiciens cutis nervos habet ad dorsales, lumbares et sacrales tendentes: denique cutanei extremitatum inferiorum nervi cum lumbaribus junguntur.

Phaenomena sensibilitatis animalis cutanei systematis multis plane se manifestant modis. Praeter id enim, quod sensus tactus, alibi exponendus, hic resideat, sensus corporeus maxime viget in cute, nosque edocet de rerum externarum influxu, deque interno corporis statu. Inde igitur est, quod reproductivae functiones sine cutis compassione laedi vix possint, moxque horrores suscitentur, caloris, frigoris aliaeque molestae sensationes in cute percipiantur, ubi functionum reproductivarum perturbatur concentus, et virium tollitur aequilibrium. Inde etiam intelligitur, quare motus animi cutanei systematis protinus mutent statum, expallescere aut rubore suffundi faciant, perspirationem minuant vel augeant, aut alia convertant ratione. Quidquid igitur sensibilitatem vitae utriusque mutat, cutem protinus alienat, ejusque functionem a normali abducit statu. Quan-

tis autem vicissitudinibus vitalitas systematis istius sit obnoxia, quantumque reproductiva ejus vis, irritabilitas et sensibilitas possint mutari, exanthemata, impetigines, inflammationes et longa morborum cutaneorum series, ipseque cutis sensus, modo exaltatus, depressus alias, vel alia ratione depravatus, satis superque ostendunt. Ipsa vero functio cutis duplici generatim modo alienari potest, prout quippe secretio serosa mutatur, vel vero respirationis processus laeditur *).

*) Flavus aut lividus cutis color, qui ab ira vehementiore oritur, et diutius non raro superest, atque icterus, qui sine viscerum abdominalium labe, et subito saepe comparet, ab impedito respiratorio cutis processu, aque cumulato in vasis cutaneis et mucoso reti carbonico principio, repeti, et alienatae nervorum cutaneorum vitalitati adtribui possunt. Perpetuam autem et celerrimam esse in cutaneo systemate metamorphosin vitalem, cum secretionibus utique conjunctam (§. 349.), inflammationes, tumores varii generis, hydropes praecipue, quos nonnunquam subito nasci et disparere citissime videmus, ostendunt.

§. 363.

Perspirationis cutaneae utilitas.

Si cutanei systematis consideremus ambitum et materiae exhalatae copiam (§. 358.), insignis perspirationis utilitas manifeste apparet. Etsi igitur cum Asclepiade, aliisque veteris aevi scriptoribus, omnes febres ab impedita perspiratione repetentibus, haud consentiamus; ipsi tamen Sanctorio, qui signum bonae valetudinis a bona perspiratione praecipue desumsit *), adsentiri plene debemus, id credentes, quod sanitas, perturbata cutis functione, superesse haud possit, quodque morbi

plurimi a laeso eo munere primariam sumant originem. Inde igitur est, quod munditia cutis omni plane tempore inter praecipuas diaeteticas habita fuerit regulas, quod cell. scriptores medici, inde a Hippocratis tempore usque aevum nostrum, balnea in morbis plurimis summe proficua compererint, quod observatum sit, ante omnem fere morbum perspirationem turbari, quodque plurimae febres et aliae aegritudines per cutis excretionem judicentur.

Inter plures utilitates, quas cutanei systematis functio animali praestat organismo, respiratio cutanea (§. 362.), qua phlogistica e corpore eliminantur (§. 359.), et positiva sanguinis polaritas augetur, praecipua certo est. Biochemicus enim hic processus, lentissimae combustioni (§. 335.) adfinis **), cum universo reproductivo processu hactenus jungitur, ut sine eo vitae individuae integritas persistere haud possit. Habet ergo cutanea respiratio eandem ad organismum animalem cum pulmonum respiratione (§§. 340. 341.) relationem, et ipse etiam atmosphaericus aër, pro ratione mistionis suae, non modo per pulmones suos exerit in corpus nostrum effectus, verum per universam superficiem vel salutaris nobis est vel noxius. Ostendunt id observationes, quibus constat, aërem per cutis functionem corrumpi (§. 260.), et febres contagiosae, quae in locis, ubi homines spatio minori coërcentur, adcedente cumprimis cutis immunditie, evolvuntur, denique aëris acidi carbonici perniciosa vis (§. 214. n. 3.), et salutaris aurae purae effectus.

Aliam praestat corpori utilitatem serosa cutis exhalatio, qua ipsae cutis partes, papillae nerveae praecipue, emolliuntur, totumque cu-

taneum systema, tum pro functione reproductiva, tum vero pro sensifero munere (tactu) idoneum conservatur, et superfluae aqueae particulae e corpore eliminantur.

Peculiaris denique systematis cutanei est potestas in evolvendis imponderabilibus. Sub ipso enim chemico-vitali cutis processu caloris mutatur capacitas (§. 221.), unde temperatura pro circumstantiarum ratione vel augetur vel minuitur. Quia vero tanta vaporum et aëriformium substantiarum per corporis superficiem eliminatur copia (§. 358.), perspiratio caloris liberi generatim minuit gradum. Electricitatem sub eodem processu debere excitari, ex iis, quae superius (§. 228. n. 1. §. 230.) praecepimus, apparet, et testantur phaenomena electrica (§. 233. n. 3.), in hominibus et animalibus diversis observata a). Eadem autem efficientia, per cutis functionem prolicita, peculiarem habere videtur in ipsum cutaneum systema et corpus universum influxum, unde et pilorum in animali oeconomia dignitas (§. 147.), atque relatio eorum ad perspirationem b), aliqua saltem ratione intelliguntur. Istis tandem adcedit imponderabile bioticum, quod e cute prolicitur, atque sensibilem et activam corporis humani efficit atmosphaeram, suo tempore uberius explorandam.

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 80.

**) THÉNARD (Gehlen's Journ. f. d. Chem. u. Phys. II. B. 4. H. p. 601.).

a) HALLER l. c. p. 54.

b) WALTHER'S Physiol. I. §. 267.

§. 364.

Sudor.

Largior perspiratio cutis, guttularum forma excreta, unguinosa, mucosa, salinas et alias crassiores particulas continens, gravius saepe olens et vestimenta inquinans, sudor dicitur. Eadem vasa exhalantia, quibus insensibilis secernitur perspirationis materies (§. 361.), sudorem gignere, nullum est dubium, siquidem alia nos lateant organa, et manifeste advertamus, exhalationem, adcedentibus causis, in guttulas pedetentim confluere, inque sudorem abire *).

Ad absolutam sanitatis ideam (§. 15.) sudor referri quidem haud potest; non tamen omnem sudorem morbum dicemus **), siquidem id phaenomenon ad individuam multorum hominum pertineat sanitatem, et locales sudores, quacunque demum causa suppressi, morbos saepe adducant gravissimos a). Requiritur autem pro sudore arteriarum secernentium concitatio et peculiaris quaedam tunicarum laxitas; unde cutis, antequam sudet, parum intumescit et simul emollitur a*). Si vero nimius fuerit sanguinis in cutaneum systema impetus, ut in morborum initiis esse solet, vel si cutis spasmo fuerit adstricta, superficies corporis arescit potius, nec prodit sudor ante morborum remissionem, vel saltem proficuus non est, qui ante debitum prolicitur tempus. Passivus dein est sudor, qui a nimia cutis relaxatione, ut in hominibus tabe exhaustis esse solet, oritur, vel vero nascitur a paralysi vasorum cutaneorum, quod in animi deliquio saepe contingit, inque moribundis advertimus b). Omnes igitur causae, perspirationem promoventes (§. 360—361.),

si intensius agunt, sudorem adducunt: calor nimius, balnea calida, vel et frigidae perfusiones, vasorum irritabilitatem erigentes (§. 224.), animi et corporis vehementiores commotiones, anxietates, studium intensius, potus calidi, vel etiam frigidi nonnunquam, cibi et potus phlogisticis abundantes etc. Haec autem omnia relativam habent vim, adeo, ut causa eadem sub certis circumstantiis sudorem concitet, alias supprimat. Causae tamen internae, abnormes plurimum, sudores praecipue ponunt, modo salutares, noxios alias.

Cum materia sudoris colligi difficulter possit, et multum etiam in variis individuis ac diversis sub circumstantiis differat, chemicae ejus qualitates erui vix possunt. Cel. Thénard in statu sano acidulae indolis comperit, adeo, ut caerulea vegetabilium pigmenta rufet, non tamen acidi sit saporis, qui salem culinarem potius aemuletur. In morbis variis, in putrida praecipue febre, alcalinus saepe redditur sudor. Vestimenta lanea, nudo corpore per 10 dies gesta, et materia sudoris impraegnata, aqua destillata fervente eluit, et comperit sic, copiosam sudori inesse aquam, acidum aceticum liberum, natrum muriaticum, parum de calce phosphorica et oxydo ferri phosphorico, atque minimam copiam de substantia animali, gelatinae plurimum anologa c). Fourcroy et Vauquelin in crusta, quae in equorum cute deponitur, copiosam repererunt calcem phosphoricam, et admistum saepe uricum c*). Generatim autem comperitur, sudorem urinae magis quam perspirabili materiae esse analogum. Varias induere hanc excretionem qualitates, color et odor varius, consistentia diversa, acida aut alcalina indoles, sanguis e cute exsudans d), la-

ctescens, pinguis, amara, salina aut dulcis materia ei admista, crystalli in cuti depositae etc. ostendunt e). Solet is humor peculiares etiam accipere in certis morborum speciebus qualitates: sic acidum spargit odorem in febribus intermittentibus et nervosis, post metastases sic dictas lacteas, in rheumatismo; alcalinus est in typho putrido; vapidus aut mucidus in scabie; empyreumaticus in herpete; hircinus in lepra; subdulcis et nauseosus in syphilitide; admodum foetens post insultus convulsivos, hystericos, epilepticos, rabiei; tenax et gelatinosus ubi nutritio lebefactata est f). Contagiosum reddi sudorem in morbis diversis, frequens docet experientia. In sanis etiam hominibus sudores, topici praecipue, singularem contrahunt indolem, ut intolerabilis saepe docet foetor. Dantur etiam gentes foetidi sudoris, ut Aethiopes occidentales et Judaei.

Opitulantur sudores habituales conservandae sanitati individuali, et restituunt critici valetudinem amissam. Morbosus autem, diuturnus, colliquativus sudor, ut in hominibus phthisi aut tabe adfectis, inque acutis nonnunquam febribus contingit, ob nimiam humorum jacturam g), mortem adducit.

Peculiare est phaenomenon, dum inflammabilium per ignotas hactenus causas, tanta in corpore cumulatur copia, ipsaque cutis secretio ea ratione a consueto declinat modo, ut phosphoro aut pyrophoro similis generetur materies, quae luceat in aëre, aut manifeste succendatur, adeo, ut membra integra, vel totum fere corpus conflagrent h).

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 57. §. 9. — **) ibid. p. 50.

a) REIL'S Fieberlehre. III. p. 363. §. 155.

a*) Peculiare est, quod animalia nonnulla, fervida ceterum, ut canes et aves, nunquam sudent (Haller l. c. p. 46.).

b) A morte aliquos sudasse homines refertur (Haller ibid. p. 47.). Singularis narratur de quodam PAULO historia, qui, quoties a Rege Dan. Friderico III. jussus fuit, manibus sudare novit (Act. Hafn. T. IV. obs. 82.).

c) THÉNARD (Ann. de Chim. T. LIX. p. 262. sq. — GEHLEN'S Journ. f. d. Chem. u. Phys. II. B. 4. H. p. 600—604.).

c*) THOMSON'S Syst. d. Ch. IV. p. 680.

d) Vidimus nuper in viro 30. ann. nato K**u; cholerici temperamenti, emaciati corporis, largum in brachiis et thorace sanguineum sudorem, qui superveniente haemorrhagia intestinali disparuit.

e) HALLER l. c. p. 48. §. 2. — REIL l. c. p. 365.

f) SPRENGEL: Instit. phys. II. p. 68.

g) HALLER l. c. p. 51. — REIL l. c. p. 367.

h) PROCHASKA: Inst. physiol. II. §§. 581. 582.

§. 365.

Systematis cutanei absorptio.

Ex iis, quae superius (§. 362.) dicta sunt, satis jam apparet, cutem subtiliores aëriformes substantias omnino inhalare, et habemus observationes tam manifestas, aquam quoque ac alias res a cute insorberi, ut admirari satis fere non possimus, alterum hoc, et momentosum cutenei systematis officium, Hippocrati jam et scholae Galenicae notum *), a Seguino et aliis pluribus in dubium fuisse vocatum. Ut igitur ostendamus, cutem animalis corporis pariter ut vegetabilia et zoophyta, quae hac saltem via nutriuntur, (§. 358.), varias recipere sub-

substantias, observationes, quarum quidem infinitus est numerus, aliquot saltem adducemus.

Aërem atmosphaericum minui observavit Abernethy, cum manum in eo diutius tenuisset. Comperit autem intra horas 8 manus et carpi cutem 8 unc. aëris oxygenii et unc. 1 azotici absorbere; in alio vero experimento intra horas 5 unc. 3 aëris nitrosi, et 1 1/2 unc. hydrogenii absorbebantur. Testatur idem cum cel. Brandis, summam vigere attractionem ad aërem acidum carbonicum, adeo, ut artus inferiores intra horae spatium in balneo, eo aëre impraegnato, 15 fere poll. cub. absorbeant **).

Aquam per cutem absorberi multae testantur observationes. Etenim cutis a balneis tepidis emollitur non solum et intumescit, verum ipsum corpus pondere augetur, et sedatur sitis, estque notissima observatio, mictionem frequentiorem esse post balnea adhibita a). Vapores aëris humidi per cutem absorberi bruta animalia ostendunt, quae in regionibus calidis, aëre humido scatentibus, potu fere abstinent (§. 215.), et docent homines, in humido Jamaicae aëre degentes, multum sudantes et mingentes, parum tamen bibentes b). Huc etiam referri debent exempla hominum, qui ingentem humoris copiam per varias excretiones amittunt, cibos liquidos et potus, medio tempore adsumtos, multoties superantem; hydropici praeterea, quibus paracentesi evacuatum liquidum intra breve saepe tempus restituitur, secretionibus ceteris et excretionibus debite procedentibus.

Aliorum liquidorum absorptionem medicamentorum et venenorum ostendit vis. Sic vapores terebinthinae urinam violarum imbuunt odore c); tingitur idem humor a rubea tincto-

rum, rhei et curcumae coloribus, balneo admistis, et impraegnatur allii odore, ubi id cuti applicatur, omni simul evitata ejus per pulmones inhalatione d). Effectus mercurialium, forma unguenti aut vaporis adhibitorum, notus est; olea aetherea cuti infricata sapores suos ori reddunt, et possunt omnia fere pharmaca, modo liquidam habeant, unguinosam aut vaporis formam, cum effectu per cutim applicari, prout venena, eadem via adsumta, perniciosam exerunt vim.

Etsi igitur vasorum absorbentium ostiola, valvulis obstantibus, in homine sic ostendi haud possint, ut Al. Monro in piscibus demonstravit (§. 167.), copiosus tamen vasorum lymphaticorum numerus, qui in cutaneo reperitur systemate (§. 145.), luculenter ostendit, absorptionem hic contingere insignem materiarum ab extus advenientium; unde cutem tubi alimentarii functionem adjuvare intelligimus. Eadem vasa lymphatica particulas resorbent inquilinas, quo reproductivo systematis cutanei opitulantur processui, et adjuvant simul respirationem cutaneam, prout in secretionibus quibusvis insignem ferunt partem (§. 355.).

*) HALLER: Elem. physiol. V. p. 90.

**) J. ABERNETHY'S chir. u. physiol. Versuche; a. d. E. v. J. BRANDIS u. K. G. KÜHN I—II. 1795—1801, 8. T. I, No. 3.

a) HALLER l. c. p. 88. — THOMSON'S Syst. d. Ch. IV. p. 681.

b) HALLER l. c. p. 89.

c) Putavit ROUSSEAU se comperisse, terebinthinam a cute haud absorberi, si ejus inhalatio per pulmones evitetur, nec urinam tum odore imbui, unde intulit:

solos pulmones, non vero cutem inhalante gaudere vi. (Reil's u. Autenrieth's Arch. VIII. p. 383. sq.).

d) J. BRADNER STUART v. ALBANY: Versuche welche die v. einigen bezweifelte Einsaug. durch d. Haut zu beweisen scheinen (Meckel's deutsch. Arch. I. B. 1. H. p. 151.).

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. XII. Sect. 2. T. V. p. 46—91. — WALTHER'S Physiol. I. §. 252—292. — SPRENGEL: Instit. phys. II. p. 41—70. — BURDACH'S Physiol. §. 359—368. — Ejusd. Encyclopädie. II. p. 336—358. — Jac. KEILL: medicina statica Brittann. Lond. 1718. 8. — B. ALBINUS: de poris corp. hum. Francof. 1685. 4. — Cromwell MORTIMER: de ingressu humorum in corp. hum. Lugd. B. 1724. 4. — KAAUW: perspiratio. L. B. 1738. 8. — Chr. Hnr. Guil. ROTH: de transspiratione cutanea, aequilibrii caloris humani inserviente. Halae, 1793. 8. — F. L. A. KOELER: de odore per cutem spirante. Gotting. 1794. 4. — TROUSSET: ü. d. gasförmige Hauttransspiration (Neue Entdeckk. franz. Gel. 1803. St. 7. No. 2. B.). — J. F. S. POSEWITZ: Bestimm. des durch die Gefäss. u. Nervenporen entweichenden flüchtigen Stoffs. Giessen, 1803. 8. — D. J. FRIEDLAENDER: ü. d. Perspiration. Leipz. 1804. 8.

SECT. III.

DE URINAE SECRETIONE.

I. ORGANA UROPOETICA.

§. 366.

Renum fabrica.

Duo sunt homini renes, licet non rara sint exempla, ubi viscera haec in unum coalita, vel lobi eorum in plures separati portiones cernuntur, ut adeo unus tantum adsit ren, vel vero

duobus plures inveniantur *). Collocantur renes utrinque ad spinam dorsi extra peritonaei caveam, ita, ut membrana haec anteriorem tantum eorum vestiat faciem **). Incumbunt musculis psoae, transverso abdominis et diaphragmatis processibus, ad quatuor fere vertebras, inter 11. dorsi et 5. lumborum, excurrentes, costisque imis duabus aut tribus insidentes, et copioso adipe cincti. Dexter autem ren in homine fere constanter paulo inferiorem occupat locum quam sinister, hepatis mole depressus. Magnitudo renum in foetu, si cum universo corpore conferatur, major est quam in adulto homine; inconstans ceterum est mensura, ab unc. 4 ad libr. 1. Saepe unus altero multo minor reperitur. Pondere specifico alias superant glandulas, estque substantia eorum inter omnia viscera durissima. Color horum organorum pallide rubellus, vel, ut Eustachius innuit, cupreus est aut lividus a). Saporem et odorem produnt urinosum; resistunt putredini diu; indurantur coctione, adultorum praecipue animalium (§. 200.); destillatione copiosum largiuntur ammonium et multum de oleo empyreumatico.

Figura renum phaseolo similis est: distinguuntur itaque facies duae convexae, anterior et posterior, ista utplurimum magis compressa; margo externus convexus; margo interior concavus (hilum), velut tribus curvis lineis compositus, et media parte, qua pelvis renalis existit, et vasa sanguifera penetrant, labio anteriore et posteriore distinctus; denique habent renes fines superiores crassiores et latiores, qui propiores sibi sunt ac inferiores, in apicem fere excurrentes, et tenuiores b).

Detracta tunica adiposa (fascia renali), vasis sanguiferis, adipem secernentibus, instructa c), membrana propria renum conspectui se exhibet, fibrosis tunicis adnumerata (§. 132.). Est haec tenuis, simplex, solida tamen, extus laevis, a peritonaeo prorsus distincta membrana, cujus interna facies ope textus cellulosi substantiae renum cohaeret. Desumto hoc renum involucro, viscera ea e pluribus, incerti numeri, minoribus renibus seu lobis composita cernuntur; in adulto tamen homine massa una et homogenea fere apparet, siquidem tubercula, quae in embryone manifesta sunt d), textu celluloso distincta, vasis et ductibus excretoriis, omnique fabrica, perfecto visceri necessaria, gaudent e), inde ab infantili aetate coalescant. In rarioribus tamen accidit casibus, ut lobuli renum toto vitae tempore divisi maneant f). Separari etiam possunt ii lobuli in adulto homine, ubi aqua in arteriam impulsa, cellulosam replet telam g).

*) HALLER: Elem. phys. VII. P. 1. p. 241. §. 1. — HILDEBRANDT'S Lehrb. d. Anat. III. not. ad §. 2163.

**) LODER Tab. LXIII. fig. 2. n. 17. 18.

a) HALLER l. c. p. 246. §. 3. — b) ibid. p. 247. §. 4. LODER Tab. LXXIV. fig. 1. 2.

c) HALLER l. c. p. 264. §. 13.

d) LODER Tab. LXIV. fig. 2. n. 40. 41.

e) HALLER l. c. p. 248. §. 5.

f) MECKEL (Cüvier's vergl. Anat. IV. not. p. 628.).

g) HALLER l. c. p. 250.

§. 367.

Renum substantia.

Si renem verticali aut longitudinali scideris sectione *), reniculos seu lobos memoratos (§. 366.), conorum instar circa cavitatem (pelvim) dispositos, inaequalis tamen magnitudinis, et haud symmetrice collocatos cernes. Quivis autem horum reniculorum duplicem exhibet substantiam. Corticalis substantia externam cujusvis reniculi constituit massam, efficitque potiorem renis partem. Est molliuscula, multum vasculosa, grumosa quasi, rubella aut flava. Cingit haec substantia conos mox dicendos, et format, qua duo se contingunt lobuli, sepimenta quaedam, seu columnas, pyramides interioris substantiae sejungentes **). Fabricam hujus substantiae vasculosam, quam Bertinus olim, Malpighius et alii plures glandulosam dixere a), Ruyschio praeeunte, plurimi anatomici injectionibus penitus evicerunt b). Omnis enim haec massa arteriarum, venarum et vasculorum capillarium, tela cellulosa connexorum, singulari absolvitur complicatione. Arteriae quippe renales, renem per hilum subeuntes, missis prius ramis in capsulam renum et in panniculum adiposum, in plures abeunt ramos, qui arcus formant circa conos, convexa facie renum superficiem, concava arteriarum ortum spectantes, ut adeo majorum ansarum instar conorum basin cingant. E convexa eorum arcuum facie innumeri nascuntur vasculorum surculi, qui pro aliqua parte per renis emergunt superficiem, ipsique membranae fibrosae, panniculo adiposo et capsulae renis aliquot largiuntur ramusculos. Longe major autem vasculorum copia in corticalem abit renis substantiam; sur-

culi enim minimi, vario modo plexi, gyrisque serpentinis flexi, et maxime extenuati in glomerula tandem complicantur, vasorum ramis racematim adhaerentia, omnemque grumosam renis substantiam componentia. Arteriosi autem ii arcus inter se non junguntur, ut adeo inflatus in unum arcum aër alios haud subeat vasorum arcus c).

Junguntur vero surculi capillares arteriarum, ut post plures anatomicos cell. Alex. SCHUMLANSKY et PROCHASKA compererunt d), cum venarum initiis et primis ductuum uriniferorum staminibus, unde massa subtilior, arteriis aut venis injecta, urinarios subit ductulos e). Formant venulae subtilissimum, et copiosa anastomosi junctum rete in renis superficie, ipsos etiam conos cingens. Majores autem venarum rami pares efficiunt cum arteriis arcus, in limite corticalis et internae substantiae existentes f).

Interior medullaris s. tubulosa renum substantia rubella est, corticali durior et striata. Componitur haec vasis quoque sanguiferis et tubulis uriniferis, potiorem partem efficientibus. Arteriarum surculi, e memoratorum arcuum concava facie orti, haud serpentino modo flexi, sed recta fere directione intra ductulos uriniferos procurrunt, dichotome conjunguntur, ut radiato-striatam prae se ferant faciem, nec unquam in glomerula abeunt. Ductus uriniferi s. Belliniani ex ipsis glomerulis corticalis substantiae originem sumunt, videnturque arteriarum capillarium esse continuationes, ut injecta in arteriam renalem aqua, per papillas mox dicendas prosiliens, nos docet. Primordia tamen horum vasorum, quae secernentia magis quam excernentia esse videntur, albicantia sunt

et gelatinosa glomerula, vasculis serpentinis et crispulis, vario modo contortis, composita g). Habent ii ductuli membranas firmiores quam arteriae, suntque vasorum sanguiferorum finibus crassiores; nullibi ineunt anastomoses tum inter se, tum inter vasa sanguifera, quae medullarem adeunt substantiam, unde haec nutritioni duntaxat eorum tubulorum inservire videntur. Recta igitur directione procedunt Belliniani tubuli, et convergunt simul versus hilum renis.

Junguntur hi ductuli sub decursu suo dichotome in conulos stellato-striatos, abeuntque innumeri h) ductus uriniferi in *fasciculos* s. *pyramides renales Ferreinii*, quarum in rene singulo 7—18 adsunt. Respiciunt hae pyramides basi sua convexam renum faciem, apice vero in pelvim renalem hiant. Abit autem tunica ductuum uriniferorum in conulum callosum, foveola instructum, quo oscilla eorum canaliculorum perpetuo aperta tenentur. Hi conuli *papillae renales* dicuntur, quarum tot adsunt, quot sunt pyramides; saepe tamen est, ut duae pyramides in unam jungantur papillam i).

*) LODER: Tab. LXXIV. fig. 8. 13. — **) ibid. fig. 8. n. 4.

a) HALLER: Elem. physiol. VII. P. 1. p. 279. §. 21 —23.

b) HALLER ibid. p. 274. §. 20. — Alex. SCHUMLANSKY: diss. de structura renum. Argentor. 1782. 4.

c) AUTENRIETH'S Physiol. II. §. 808. — LODER Tab. LXXIV. fig. 11.

d) SCHUMLANSKY l. c. Tab. II. — PROCHASKA: Disquisitio anat. physiol. p. 105.

e) HALLER l. c. p. 275. — f) AUTENRIETH l. c. §. 809.

g) HALLER l. c. p. 280. — AUTENRIETH l. c. p. 351.

h) Numeravit FERREIN in pyramide, quae unam constituit papillam, 800 minores fasciculos.; in quovis autem reniculo 1,174,000 uriniferos ductus (Haller l. c. p. 284. §. 24.).

i) HALLER l. c. p. 252. §. 8. — AUTENRIETH l. c. §. 810. — SPRENGEL: Inst. phys. II. §. 282. — LODER Tab. LXXIV. fig. 10.

§. 368.

Calices et pelvis renis. Ureteres.

Confluunt tubuli urinarii in conceptacula membranacea, infundibuliformia, basi sua papillas renales amplectentia, apice hilum spectantia, quae calices dicuntur. Reperiuntur talia infundibula in quovis rene 8—13, suntque vel simplicia, vel uniuntur duo aut plura etiam minora in commune et majus conceptaculum, adeo, ut vel unius tantum, vel plurium simul papillarum urinam in pelvim deferant. Vides igitur, calices istos ramos esse ureteris, qui tamen, ut in plerisque casibus est, postquam hilum renis egressi sunt, in unum abeunt conceptaculum, quod pelvim renalem dicunt. Collocatur pelvis pone vasa renis et post labium posterius hili, reni juxta longitudinem innixa; media parte latissima, finibus vero angustior est. Procurrit id conceptaculum a rene oblique introrsum et deorsum, coangustatur, abitque, antequam inferiorem attingat renis finem, in ureterem *). Nonnunquam duae adsunt aut plures pelves, vel vero ipsi calices pluribus ramis in ureterem abeunt, omni plane absente pelvi **).

Ureteres e pelvi renali producti, maximi sunt totius corporis excretorii ductus. E renis

hilo emergens ureter*), ante musculum psoam et vasa iliaca magna introrsum et deorsum serpentino ductu in pelvim descendit, ubi ad socium inclinatus, posteriorem et inferiorem sui lateris vesicae urinariae adcedit partem; perforat modo vesicae tunicas oblique, interque carneam et nerveam membranam ad aliquam excurrit longitudinem, donec ostio angustiore, obliquo, truncato, nulla valvula instructo, in vesica aperiatur a). Habet ren uterque suum ureterem, et si duobus plures sunt renes, plures etiam adesse sueverunt excretorii canales. Iisdem constant hi ductus cum vesica urinaria tunicis; interna superficie mucosa vestiuntur tunica, per urethram et vesicam producta, perque ureteres in calices et tubulos urinarios continuata (§. 120. n. 5.). Cylindricam habent figuram, licet nonnulla reperiantur loca ampliora aut constricta; valvulae nullae adsunt. Insignem habent ductilitatem, ut adeo ampliari a calculis aliisque causis in molem nimiam possint. Cum ureteres easdem habeant ut vesica urinaria tunicas, nec fibrae iis desint musculares b), irritabilitas organica manifesta, et sensibilitas animalis, quod morbosae testantur adfectiones, iis adjudicari omnino debent.

*) LODER Tab. LXXIV. fig. 13. 14.

**) HALLER: Elem. physiol. VII. P. 1. p. 254. §. 9.

a) LODER Tab. LXIII. fig. 2. nn. 34.

b) HALLER l. c. p. 257. — HILDEBRANDT'S Lehrb. d. Anat. III, §. 2184.

§. 369.

Vasa et nervi renum.

Arteriae renales (emulgentes) plura habent peculiaria, ad mechanica secretionum ad-

minicula (§. 352. n. 2.) spectantia. Etenim sub angulo fere recto ex aortae trunco, arteria mesenterica superiore paulo inferius potissimum oriuntur, viamque brevissimam excurrunt, et jam sua attingunt viscera. In plerisque corporibus duae tantum adsunt arteriae, dextra, paulo potissimum longior, et sinistra, quae ex aorta prodeunt, inque sui lateris renem tendunt *). Multae tamen ocurrunt varietates, adeo ut jam in uno, jam in utroque rene plures sint arteriarum principales rami; nec plane rarum est, ut rami adcedant ab a. hypogastrica aut iliaca **). Finduntur hae arteriae ad majorem vel minorem a concavo renis margine (§. 366.) distantiam in ramos duos, tres aut plures, qui hilum ingrediuntur, inque minores subdivisi ramos a), arcus formant, et descripto modo (§. 367.) in utraque renum substantia disseminantur.

Capacitas arteriarum renalium tanta est, ut in nullo alio secernente viscere reperitur, adeo, ut juxta calculum Senaci 1/6 fere totius massae sanguinis pars in renes feratur b). Memoratu dignum quoque est insigne earum arteriarum robur, quo omnes superant reliquas arterias. Ipsae enim tunicae, cum lumine comparatae, Wintringhamio testante, duplo et amplius crassiores sunt quam in aorta, resistunt praeterea aëri impulso, quod idem experimentis ostendit, magis ac ipsa aorta, ita, ut firmitas earum ad hanc se habeat in ratione 51 : 40 c).

Venae renales, e superficie et interna renum substantia emergentes, constantiorem habent quam arteriae fabricam. In plerisque enim individuis duae adsunt, dextra brevior, et sinistra longior ac paulo firmior, quae ramis

pluribus e hilo renali exeunt, ipsique venae cavae inferiori sub angulo fere recto insinuantur d). Occurrunt tamen varietates, in iis quoque corporibus, ubi renum fabrica minime monstrosa est e). Destituuntur hae venae valvulis, et communicant cum arteriis et vasis uriniferis, unde impulsi liquores vel aër inflatus e venis in haec vasorum genera et vicissim facile transit f). Tunicae venarum renalium debiliores sunt quam omnes fere reliquarum partium venae, ut inde maxima nascatur cum arteriis antithesis: etenim experimentis Wintringhamianis didicimus, arteriarum robur ad venas se habere ut 4379 : 1000 g). Capacitas praeterea venarum arteriarum insignem superat amplitudinem, ut adeo in ratione sint ut 5 : 2 h).

Vasa lymphatica copiosa sunt tum in superficie, tum in substantia renum; quae in parenchymate exoriuntur, cumque vasis sanguiferis hilum egrediuntur; coëunt cum superficialibus in fasciculum, qui venam lienalem comitatur, cumque vasis lymphaticis lumbaribus jungitur, et ductus thoracici principio inseritur i). Experimenta complurium cell. anatomorum ostendunt, vasa absorbentia renum cum arteriis et venis, cumque ductibus urinariis communicare k).

Plexus renales (§. 180. n. 5.), arterias renum cingentes, nervos mittunt, qui cum arteriarum ramis, quibus irretiuntur, substantiam renum subintrant l), vitalem eorum viscerum servantes energiam. Quia vero plexus iidem cum plexu coeliaco, cum mesentericis et spermatico, cumque splanchnico nervo junguntur, renum functio cum omnibus fere organicis muneribus in consensu existit. Cum praeterea pauci sint

relate ad molem horum organorum nervi, ad systema gangliorum ceteroquin spectantes, exiguus renum est sensus, nequidem in morboso statu semper exaltandus, ut adeo latere in renibus possit quodpiam malum, dolore omni absente m).

*) LODER Tab. XCI. n. 423. 426. 427.

**) HALLER: Elem. physiol. VII. P. 1. p. 260. §. 11.

a) LODER Tab. LXXIV. fig. 11.

b) HALLER l. c. p. 262. — c) ibid. p. 263.

d) LODER Tab. CXXII. fig. 3. n. 146. 147.

e) HALLER l. c. p. 267. — f) ibid. p. 264. 268.

g) ibid. p. 263. — h) ibid. p. 264.

i) MASCAGNI'S Geschichte d. eins. Gef. Tab. I. M.M. n. 60—63. Tab. II. L.L. n. 125—130.

k) HALLER l. c. p. 269. §. 16.

l) Conf. LODER Tab. CLXIX—CLXXI.

m) HALLER l. c. p. 270.

§. 370.

Renes succenturiati.

Corpora glandulosa, cum suprema et interiore renum parte, cumque vicinis organis ope textus cellulosi cohaerentia, ab Eustachio inventa (§. 28. n. 10.), renes succenturiatos (glandulas atrabiliares, capsulas suprarenales) dicunt. Varia est horum organorum moles, et differunt etiam figura pro aetate varia. In embryone humano majora inveniuntur, adeo, ut ante mensem tertium ipsos renes mole fere semper superent. A partu minus crescunt, et habent se in foetu maturo ad renes ut 1 : 6, in adulto homine circiter ut 1 : 15; in senibus au-

tem volumine multum minuuntur, vix tamen ex integro disparent. Peculiaris autem est observatio, a plurimis anatomicis facta, quod capsulae istae in foetibus acephalis vel admodum sint parvae, vel penitus desiderentur. Animadvertit praeterea cel. MECKEL, singularem esse eorum organorum ad partes genitales relationem, quo fere videas, harum energiam cum mole eorum in animalibus diversis pari se habere ratione *). In embryone ovalis aut oblongae sunt figurae; in adulto homine, quod partium vicinarum pressioni facile tribuas, pyramidem exhibent triquetram **).

Fabrica capsularum suprarenalium cum glandularum conglomeratarum textura multum congruit. Cernitur autem massa hic quoque duplex: exterior, corticem quasi constituens, flavelli coloris et duriuscula; interior seu medullaris fusca, mollis, spongiosa, lobulis distincta. Constituit prior duas tertias substantiae totius, et penetrat lobulorum interstitia; convergentes autem lobuli in medio harum glandularum caveam quandam efficiunt, in foetu praecipue conspicuam, in adultis etiam interdum inveniendam. Reperitur in cavea ea humor aliquis, apud foetum albidus, in adulto flavus aut fuscus, subcruentus, albuminosus a). Voluerunt ductus excretorios, qui e capsulis suprarenalibus ad varias tendant partes, varii reperisse anatomici, et vidit Ant. M. VALSALVA in variis animalibus vasa quaedam, quae in maribus ad testes, in feminis ad ovaria tendebant b); alii tamen diligentissimi incisores eos ductus non invenerunt, ut adeo credendum cum Hallero sit, Valsalvam fila cellulosa aut vascula sanguifera, cum vicinis vasis communicantia, pro iis habuisse ductulis c).

Arteriae his organis parvae quidem sunt, copiosae tamen, a phrenicis, ab aorta et renalibus ortae. Distribuuntur arboris instar in acinis eorum, copiosas anastomoses ineuntes. Venae paucae sunt et magnae, valvulis destitutae. Colliguntur surculi earum palmati in media substantia in truncum, qui per caveam glandulae incedit, perque sulcum peculiarem glandulae, in facie anteriore existentem, progreditur. A glandula sinistra, ut passim est, in venam renalem sinistram, a dextra vero in venam cavam inseritur d). Injectus in arterias aut venas liquor, ut Hallerus in bestiis saltem comperit, in capsulae caveam penetrat e). Vasa lymphatica superficialia et profunda earum glandularum ad ductum thoracicum, nervi vero ad plexum renalem et coeliacum tendunt.

Adsunt renes succenturiati in omnibus fere animalibus, quae renibus gaudent; desunt tamen piscibus, et reptilibus, quibus ea corpora nonnulli adjudicarunt scriptores f). In mammalibus organa haec ad internum renum marginem collocantur, suntque in nonnullis a renibus magis remota. Magnitudo multas exhibet varietates, et videntur hae glandulae in multis mammiferis eousque increscere, donec corpus suam attingit longitudinem. Duplex substantia in omnibus fere apparet bestiis, imo occurrit nonnunquam triplex aut quintuplex plane massa g). Cavea superius dicta, ut in homine adulto inconstans est, in brutis quoque frequenter desideratur. Vena glandularum suprarenalium in media eorum organorum substantia sinum quasi format, duplicem saepe aut triplicem, copiosis ostiis, sanguinem transmittentibus, instructum. Destituitur omni valvula, et desinit in vena renali vel in cava inferiore, ut adeo sanguis ex

istis sub majore impetu in glandulas suprarenales redire facile possit h). In avibus suprarenales glandulae minores apparent ac in plerisque mammalibus; substantia est flavicans, in plurimis homogenea; habent etiam cavitatem et sinum venosum, et componuntur lobulis pluribus i).

Officium glandularum suprarenalium nec per comparativam anatomiam erui hucdum poterat, siquidem humor et cavitas media haud constantes sint, et ductus vere excretorius inveniri haud possit. Videntur autem haec organa relationem quandam habere ad ipsos renes, quod fabricae adfinitas et constantia eorum in animalibus renibus gaudentibus ostendunt. Cum praeterea in embryonibus majoris sint molis, verosimile est, cum pulmonum functione, ut de thymo dictum fuit (§. 323.), earum glandularum congruere munus.

*) J. F. MECKEL'S Abhandl. f. menschl. u. vergl. Anatom. 1806. p. 164. sq.

**) LODER Tab. LXIV. fig. 2. nn. 28. Tab. LXXIV. fig. 1—7.

a) HALLER: Elem. physiol. VII. P. 1. p. 288. §. 26.

b) ibid. p. 293. §. 28. — c) ibid. p. 295.

d) ibid. p. 291. §. 27. — e) ibid. p. 290.

f) CÜVIER'S vergl. Anat. IV. p. 645.

g) ibid. p. 651. — h) ibid. p. 652. — i) ibid. p. 553.

Th. PETRUCCI: spicilegium anatom. de structura et usu capsularum renalium. Romae, 1680. 12. — DUVERNOI: de gland. renal. (in Comment. Petropol. T. V. p. 187. sq. XIII. p. 361. sq.). — J. Chr. Andr. MEYER; resp. SCHMIDT: de gland. supraren. Francof. ad V. 1784. 4. — Nic. RIEGELS: De usu gland. supraren. in animalibus,

libus, nec non de origine adipis disquisitio anat. physiol. Hafniae, 1790. 4.

§. 371.

Vesica urinaria. Urethra.

Conceptaculum membranaceum, in antica et infima cavi pelvis parte extra peritonaei saccum sic collocatum, ut ante se ossa pubis habeat, postica parte intestinum rectum in viro; in femina vero uterum et vaginam attingat, lotium per ureteres recipiens, vesicae urinariae nomine venit. Refert id conceptaculum cylindricam in foetu figuram; in adulto homine, licet multae occurrant varietates *), ad ovum fere adcedit. Excurrit quippe superius in apicem coarctatum seu verticem; basim habet ampliorem seu fundum, qui intestino recto et vesiculis seminalibus, vel vaginae incumbit; a fundo autem in speciem infundibuli contrahitur, quae collum vel cervix dicitur, inque urethram continuatur; ab apice cervicis usque ureterum orificia spatium aliquod cernitur striatum et tumidulum, quod corpus trigonum post Lieutaud dicitur: denique diducitur vesica, ubi frequentius per urinam expansa fuerat, ut in feminis gravidis praecipue contingit, in utroque fundi latere in recessus seu sinus ita dictos.

Nectitur vesica ope cellulosae laxae et pinguiculae cum ossibus pubis, cum intestino recto, inque femineo corpore cum utero et vagina. Summus ejus conceptaculi vertex peritonaeo vestitur, et procedit ea tunica ad posteriorem ejus faciem, ubi demum reflectitur, ipsumque rectum intestinum (§. 312.), apud mulierem vero

uterum involvit. Media autem et ima vesicae pars nuda manet, solaque adiposa tela contegitur, ut adeo repletum et prominens supra ossa pubis lotii conceptaculum sine peritonaei laesione, in infantibus praecipue, perpungi possit. Capacitas vesicae multum omnino variat in diversis individuis, ita, ut in calculosis praecipue, admodum contracta inveniatur, vel aliis in casibus amplissima sit. Media amplitudo capiendis 1—3. libris urinae circiter respondet **).

Formatur vesica pluribus membranarum stratis, quorum extimum, ut paulo ante vidimus, partim serosum est, partim cellulosum. Sequitur tunica muscularis, duplici fibrarum strato constans. Fibrae exteriores longitudinales sunt, inde a cervice juxta omnem vesicae ambitum, ab antica ad posticam faciem excurrentes, et instar sacci carnei totum id conceptaculum ambientes. Colliguntur eae fibrae in lacertos, qui anteriorem et posteriorem partem atque latera vesicae legunt, unde intervalla quaedam nascuntur, per quae membrana interior prolabi, inque saccum saepe formari solet, calculo nonnunquam fixam praebens sedem, et dicunt id in sinistro latere frequentius contingere á). Adhaerent ii fasciculi in parte antica symphysi ossium pubis, membranis ea ossa velantibus, membranae musculos obturatores tegenti, atque prostatae in viris et cervici in feminis; adscendunt inde per faciem anteriorem, eundo latiores redditi, ad verticem, ubi uracho vaginam largiuntur; descendunt juxta faciem vesicae posteriorem, redeunt ad cervicem, inseruntur prostatae, inque femineo corpore in vesicae cum vagina conjunctione desinunt. Cum fasciculi hi musculares contrahuntur, mobilem vesicae superiorem partem versus pubem detra-

hunt, ipsamque urinam versus urethram urgent, unde detrusores urinae dicuntur.

Sub externo eo fibrarum strato internum est, fibris obliquis, vario modo flexis, aut annularibus etiam constitutum, vesicam per omnem ambitum stringens. Ad cervicem fibrae circulares, oblique se mutuo decussantes, stipatiores redduntur, et formant sphincterem vesicae, qui, cum nervis provideatur sacralibus, pro arbitrio stringi aut laxari, ipsumque lotium retinere aut dimittere potest b).

Subpallidae vesicae urinariae fibrae manifestam possident irritabilitatem, ut adeo conceptaculum idem, per cumulatum humorem tensum, perque chemicas lotii qualitates irritatum, contrahatur, suique vacuationem moliatur. Etiam alia irritamenta vesicae suscitant contractionem, quae haud oscillando contingit, verum adcedit fundus ad collum, omnisque conceptaculi ambitus sine interpolatione ita minuitur, ut ad nucis aut minorem etiam amplitudinem arctetur, unoque rivo, absque abdominis etiam viribus, ut experimenta in vivis animalibus facta ostendunt c), urina evacuetur. Quanta autem sit vesicae vis contractilis, a mathematicis licet calculata d), determinari non potest. Major est fibrarum irritabilitas in pueris et juvenibus quam in senibus, unde saltus urinae in iis magis perpetuus est et major quam in his. Venena narcotica, nimia vesicae distentio et omnia, quae irritabilitatem supprimunt, paralysin inducere possunt, ut propriis viribus urina excerni, aut retineri haud possit; nec penitus rari sunt casus ruptae a cumulato lotio vesicae.

Junguntur fibrae musculares inter se et cum tunica interiore ope textus cellulosi, aëre impulso in telae bombycinae speciem mutandi, copiosis vasculis perreptati. Sequitur tunica propria seu nervea, mucosae tunicae propago, praecipuam efficiens vesicae membranam, vasis copiosis et muciparis glandulis instructa, epidermide vestita (§. 121.). Quia vero vesicam a lotio cumulato tendi oportet, eadem membrana mucosarum tunicarum more (§. 123.), in statu contracto copiosas agit plicas. A calculo irritata haec tunica, aque aliis morbosis adfectionibus impetita, nimium saepe incrassatur e). Folliculi mucipari in cervice vesicae, circaque ostia ureterum, milii saepe magnitudinis, copiosae inveniuntur. Lubricat mucus vesicam et tuetur ab acri urinae stimulo, siquidem secus tunica mucosa, circa collum praeprimis admodum sensibilis, acrem lotii irritationem perferre haud posset e*).

Arteriae vesicales e hypogastricae ramis, ab haemorrhoidea media et umbilicali oriuntur. Adcedunt utrumque vesicae latus, discedunt in ramos subtiles, strata cellularia perreptantes, tunicae musculari surculos mittentes, ac vascula exhalantia et secernentia in mucosam tunicam mittentes. Venae plexum formant circa vesicam, e quo rami incerti numeri exoriuntur, ad venam hypogastricam tendentes, in viro cum haemorrhoidalibus, in feminis vero cum uterinis communicantes f). Vasa absorbentia sanguifera cingunt vasa, et abeunt in pelvis glandulas. Nervi cervicis ad infimos sacrales, reliquae autem vesicae ad hypogastricum tendunt plexum.

Duplex est lotii, per ureteres (§. 368.) in vesicam delati exitus. Canalis enim conicus, anterius et superius e vesica ortus, peritonaeo arctissime adnexus, inque umbilicum et funiculum umbilicalem productus, in foetu urinam educit. A partu autem is canalis, quem urachum dicunt, obsolescit, licet aliqua sint exempla, ubi idem in adultis etiam hominibus patebat, et lotium fundebat g). De his alibi plura dicturi, constantissimum excretorium canalem memorare volumus.

Contrahitur quippe cervix vesicae in urethram, quae iisdem constat cum vesica membranis. Urethra feminea latior, pollice vix longior, a cervice exorta, recta descendit, et infra synchondrosin ossium pubis extra corpus producitur, tumidoque annulo sub clitoride inter nymphas aperitur. Variam habet directionem et amplitudinem urethra virilis, feminea multo longior: ab anteriore et media vesicae parte orta, initio descendit; exit dein, per prostatam cincta, sub ossium pubis symphysi; recipitur nunc a bulbo suo, et adscendit contra symphysin, in cujus suprema parte ligamento proprio suspenditur: denique pergit intra corpora cavernosa, et desinit ostio suo in glandis apice. Prodit urethra ostio latissimo, contrahitur in prostata, format lacum ante eam glandulam, infra symphysin in isthmum angustatur, fitque cylindrica ad bulbum, latescit in glande, et contrahitur iterum ad finem h).

Sensibilis admodum mucosa urethrae tunica partim per humorem ex arteriis exhalantem, partim vero per mucum in superficie ejus secretum lubricatur. His accedit humor glandu-

larum, ab Al. LITTRE, COWPERO et MORGAGNIO descriptarum i).

*) HALLER: Elem. phys. VII. P. 1. p. 305. §. 5.

**) ibid. p. 308. §. 6. — a) ibid. p. 317.

b) ibid. p. 316. sq. §. 10—12. — LODER Tab. LXXV. fig. 1—3.

c) HALLER l. c. p. 321. §. 13. — d) ibid. p. 323. — e) ibid. p. 325.

e*) Praecipuum muci fontem tunica illa cribrosa, a cel. CALDANI descripta, constituit. Si enim tinctus liquor in vesicam detur, ostiola glandularum muciparaarum microscopiorum ope distinguuntur (vid. Cüvier's vergl. Anat. IV. p. 639. not. Meckelii).

f) ibid. p. 330. sq. §. 20—21. — g) ibid. p. 313.

h) ibid. p. 469. §. 30. — i) ibid. p. 468. §. 29.

§. 372.

Differentiae in animalibus.

Reperiuntur renes in omnibus animalibus vertebra instructis. In mammalibus eandem fere habent fabricam ut in homine, estque duplex ubique substantia (§. 367.). Id peculiare est, quod dexter ren in hac animalium classe anteriora magis collocetur quam sinister *). Figura eorum organorum renibus humanis in plerisque respondet, paucis tamen occurrentibus varietatibus. In plerisque mammiferis renum lobi, ut in foetu humano est, per totum vitae tempus divisi permanent; nulli tamen legi haec dispositio subjecta est, adeo, ut cum impedita pulmonum respiratione haud congruat **). Papillae medullaris substantiae in quibusdam mammiferis admodum sunt paucae; in aliis, ut in fele et cane cernitur, nullae plane sunt, media substantia, in superficiem plano-concavam, lo-

tium velut exsudantem, desinente. Calices et pelvis renum papillarum respondent numero, nec inveniuntur illi, ubi nullae sunt papillae, et ipsa etiam pelvis fere desideratur, uretere e medio rene egrediente a). Ubi renum lobi divisi sunt, vasa sanguifera haud omnia per hilum adcedunt, verum sunt rami arteriae et venae renalis plures, qui recto itinere ad reniculos properant b).

Avium renes pone peritonaeum in excavationibus peculiaribus, quae juxta superiorem pelvis faciem existunt, reconditi et firmati sunt. Habent figuram plurimum irregularem, oblongam, ossibus, quibus adhaerent, adcommodatam. Constant lobis potissimum pluribus, quorum anterior latissimus a reliqua massa fere semper separatus est; substantia adest unica tantum. Ureteres subtilissimis radiculis, penicillorum instar dispositis, et in unum tandem canalem confluentibus oriuntur, inque superiore cloacae (§. 313.) pariete aperiuntur c). — Reptilia renes habent unius substantiae; desunt calices; ureteres ita fere oriuntur ut in avibus; differunt situ, magnitudine et figura in variis ordinibus; componuntur in plerisque lobis pluribus, estque observatio peculiaris, quod in crocodilo adultiore lobi magis sint divisi, dum in juniore nulla plane apparet substantiae divisio d). — In piscibus majores fere sunt renes, si cum corporis mole conferantur, quam in aliis animalibus. Adjacent columnae vetebrali, cujus maximam partem obtegunt, suntque peculiaribus abdominis excavationibus reconditi; constant massa unica, et cohaerent invicem arctissime, vena cava per medium transeunte. Ductus uriniferi radiculis subtilibus in parenchymate exoriuntur, qui dein in unum congregan-

tur ductum, in vesicam aut cloacam insertum, vel vero in communi ductu pro spermate et urina, aut denique in oviductu aperiuntur e).

Vesica urinaria omnia gaudent mammalia, et respondet ejus amplitudo corporis magnitudini. Fibrae musculares, in carnivoris praecipue nonnullis, robustiores sunt. Urethra carnivororum strato fibrarum muscularium transversalium cingitur. Inter aves Struthio camelus et casuarius vesica tantum providentur. Inter reptilia aliqua sunt, quae vesicam habent, alia conceptaculo eo destituuntur. Inter pisces Rajae et Squali vesica carent, ureteribus in cloacam, ut in avibus est, insertis f).

*) Similem renum positum cel. MECKEL etiam in homine saepe reperit (Cüvier's vergl. Anat. IV. p. 628.).

**) CÜVIER l. c. p. 629. — a) ibid. p. 631. — b) ibid. p. 632.

c) ibid. p. 633. — d) ibid. 636.

e) ibid. p. 637. — f) ibid. p. 638. sq.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. XXVI. Sect. 1—2. T. VII. P. 1. p. 241—338. — HILDEBRANDT'S Lehrb. d. An. III. §. 2163—2213. — G. BEUDT: de fabrica et usu viscerum uropoëticorum. Lugd. Bat. 1744. 4. — Laur. BELLINI: de structura renum, et Joh. Alph. BELLINI: de illorum usu. Argent. 1664. 12. — RUTTY'S u. PARSON'S Abhandl. v. d. Theilen, wodurch d. Harn geht. a. d. E. Nürnb. 1759. 8. — Jul. F. DROYSEN: de renibus et capsulis renal. Gott. 1752. 4.

II. Urina ejusque secretio et excretio.

§. 373.

Urinae differentiae.

Nullus est in corpore animali secretus humor, qui tantis sit obnoxius differentiis ac

ipsum lotium. Differt enim is latex in variis non modo animalium speciebus, verum in homine quoque pro varia aetate, pro diverso anni et diei tempore, pro climatis, temperamenti, constitutionis, cibi et potus ratione, suntque innumerae mutationes, quas humor idem per morbos patitur.

Si urinam consideremus relate ad varias animalium classes, tum sequentes generales advertimus differentias. Frigidi sanguinis animalia lotium mittunt insipidum, spissum, faecibus remistum, pinguiculum, urinosi odoris. Continet lacertarum urina, ut SCHOLZ comperit 0, 94 acidi urici, 0, 02 ammoniae, 0, 03 calcis phosphoricae, et nihil plane de principio urico *). Excrementa avium, faecibus alvinis et urina constantia (§. 315.), acidum uricum, calcem phosphoricam et carbonicam continent **). Urina brutorum herbivororum ab admisto quodam oleo, aque calce carbonica turbida est; ostendit alcali liberi indicia, effervescit cum acidis fortioribus; continet copiosum acidum benzoicum, et nihil, ut FOURCROY et VAUQUELIN in vaccina et equina urina observarunt a), de acido phosphorico, quod partim cum stercore et sudore eliminatur, partim vero in ossa, cornua, ungulas et pilos transit. Reperit tamen BRANDE in lotio cameli et vaccino aliquid de calce phosphorica b), et invenit STROMEYER in equino vesicae calculo magnesiam phosphoricam c). FOURCROY autem et VAUQUELIN calculos equinos calce carbonica constare, soloque aceto aut aqua, acido carbonico remista, in vesicam injectis, solvendos docent d). Exiguum habet cornutorum urina foetorem, quem in aëre libero mox deponit, moschi potius redolens fragrantiam. Bruta carnivora urinam excernunt, copiosum aci-

dum phosphoricum continentem, et caerulea pigmenta vegetabilium rufantem. Praevalet simul urinosus odor, qui in tigride cantharidum, inque fele acidi muriatici odori similis est. Leonis et tigridis urina ammonium muriaticum et phosphoricum, natrum phosphoricum, copiosum cali sulphuricum, nullum vero acidum uricum, nihil de calce phosporica, et exiguam natri muriatici tenet copiam e). Humanum autem lotium, ut mox dicetur, a bestiarum memoratarum urina penitus differt.

Apud foetum humanum parcus reperitur humor in pelvi renum et vesica, aqueus, viscidulus, turbidus, nullo fere sapore et odore; paulatim vero, ut puer adolescit, flavescit urina, adcedit odor et sapor acer, quod ipsum in brutis quoque est, quorum, dum tenera sunt, edules sunt renes, provecta vero aetate foetidi, adque cibum minus idonei f). Peculiare etiam est, quod urina humana primis vitae annis adfinis sit herbivororum lotio, nullum contineat phosphoricum acidum nec sales phosphoricos, quae in formationem ossium hac aetate impenduntur. Reperit autem SCHEELE in urina infantum insignem acidi benzoici copiam g). Aetate increscente acidi phosphorici et urici augetur copia, et videntur eae substantiae magis simul oxydari. Minuuntur ea acida per sudores et diarrhoeam, per cibum vegetabilem, per laesam digestionem; maxima acidi phosphorici copia in humana urina post somnum quietum et cibum animalem, vegetabili mistum, reperitur. Lotium sub majore corporis motu missum minus, post commotiones vero plus de acido eodem continet h).

Ea urina, quae mox post adsumtum potum et cibum mittitur (urina potus), aquosa est, parum tincta, exigui saporis et odoris. Quae una aut duabus post pastum horis redditur (urina chyli), ingestorum saepe recipit qualitates: rubet a rheo, caerulescit ab indico, viridescit ab arnica, foetens redditur ab asparago, redolet violam a balsamicis, praesertim a terebinthina etc. Peculiaris plane est effectus fungi muscarii (Amanitae muscariae s. Camtschaticae), qui deglutitus potenter inebriat, suamque inebriantem vim lotio communicat, adeo, ut haustus is humor renes ad secretionem concitet inebriantis iterum urinae i). Transeunt cibi et potus qualitates in lotium, apud homines praecipue teneriores et eos, qui spasmis vexantur, ita, ut MAQUER et FOURCROY ipsius panis, carnis etc. odores in hystericarum urina adverterint k). Id denique lotium, quod pluribus a potu et cibo horis, et matutino tempore excernitur (urina sanguinis), magis tinctum, acre, foetidum est, et ponit copiosum sedimentum.

*) TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 612.

**) VAUQUELIN (Ann. de Chimie. T. XXIX. p. 3. sq).

a) Journal de la Soc. des Pharmac. á Paris T. I. p. 41—129. — Annal. de Chimie. T. XLVII. p. 244. — REIL'S Arch. IV. p. 162. sq.

b) TREVIRANUS l. c. p. 609. — Phil. Trans. Y. 1806. P. 2. p. 372.

c) GILBERT'S Ann. d. Physik. l. 1811. St. 8. p. 470.

d) REIL l. c. p. 168.

e) VAUQUELIN (Ann. du Mus. d' Hist. nat. T. XVIII. p. 83.).

f) HALLER: Elem. physiol. VII. P. 1. p. 338.

g) REIL l. c. p 163.

h) GAERTNER; observ. circa urinae naturam, Tubing. 1796.

i) HALLER l. c. p. 340. — LANGSDORF (Ann. d. Wetterauischen Gesellsch. f. d. ges. Naturk. I. B. 2. H. n. 23.).

k) SPRENGEL: Instit. phys. II. p. 87.

§. 374.

Urinae proprietates.

Lotium sani et adulti hominis, post peractam digestionem missum, perlucens est humor, aurantii coloris, limpidus, odore, protinus ut mittitur, singulari, subaromatico, aliquid de viola habente, sapore salso, subamaro, sanguineo fere calore *). Pondus specificum aliquanto majus est quam aquae. Donec calet urina, acidam prodit indolem, tingit colore rubro caeruleos plantarum succos, oxydat ferrum, praecipitat sales metallicos nitricos, inque phosphoricos et muriaticos convertit. Nunquam tamen urina acidam naturam sapore manifestat, imo tendit potius in oppositam, alcalinam indolem. Etenim mox post sui refrigerationem calefacta odorem spirat ammoniacalem, tingitque caerulea vegetabilium pigmenta colore viridi.

Sibi relictus is humor cum nativo suo calore et odorem perdit aromaticum, urinoso comparente odore, turbatur, formatque nubeculam (enaeorema) mucoso-gelatinosae indolis, quae initio in urina suspenditur, et sensim ad fundum descendit **). Intra duas aut tres dies lotium odorem accipit lacti acescenti similem, et deponitur simul sedimentum crystallinum (hypostasis), vasis parietibus et fundo ad-

haerens. Differt autem id sedimentum cum enaeoremate copia et qualitate in sanis hominibus, estque in morbis variis innumeris obnoxium varietatibus. Ad febrium exordium urina excerni solet c r u d a, vix nubeculam, minime hypostasin deponens, quae primo in morbi progressu et circa remissionis tempus comparent a).

Nullus autem est animalis corporis humor, qui tam cito putrescat ac ipsa urina. Sequitur ea corruptio spontanea citius aut serius pro variis circumstantiis: promovetur calore externo et aëris liberi adcessu; alias causa putredinis ocyoris in ipsis substantiis, quae humori insunt, quaerenda est. Advertitur enim saepius, quod lotium vix egestum putridum spargat et ammoniacalem odorem, cum alio tempore per plures dies sine corruptione permanet. Experimentis a Fourcroy et Vauquelin institutis didicimus, putridam urinae corruptionem pari se habere proportione cum gelatinae et albuminis quantitate b). Agunt hae substantiae in principium uricum, decomponunt illud, largiuntur varios sales ammoniacales, et praecipitatur calx phosphorica cum gelatina. Similia producta obtinentur e lotio, destillationi subjecto c).

*) Advertit C. Fr. GAERTNER sub febrili exacerbatione varium in urina caloris gradum (R e i l 's Arch. II. p. 173.).

**) E varia enaeorematis figura, colore et situ medici practici, inde a H i p p o c r a t e, signa desumserunt in morbis prognostica (C. G. G r u n e r : Semiotice physiol. et pathol. gener. complexa. Hal. Magdeb. 1775. 8. p. 400. §. 607—609.).

a) GAERTNER l. c. p. 173.

b) Annal. de Chim. XXXI. 61.

c) ibid. 70. — THOMSON'S Syst. d. Chem. IV. p. 565.

§. 375.

Analysis chemica.

Fuerunt naturae scrutatores plurimi, qui post HELMONTIUM urinam chemico subjecerunt tentamini; nec facile alia corporis animalis substantia tanta cell. chemicorum industria pervestigata est ac ipsum lotium *). Praecipuae autem et constantiores urinae sani et adulti hominis constitutivae partes sequentes sunt.

1) Constituit aqua substantiarum in urina contentarum menstruum, quae tamen ammonio impraegnata, et nunquam pura per destillationem obtinetur, siquidem principium uricum per aquae bullientis calorem decomponitur **). Differt copia ejus pro aliarum substantiarum ratione, quae tanta nonnunquam adsunt quantitate, ut, in calente etiam humore, solutae teneri non possint, lotium reddant turbidum, praecipitentur, inque crystallos formentur.

2) Continet urina gelatinam et albumen, quae, ut SEGUIN primus docuit, per taninum praecipitantur. Sano tamen in statu albumen penitus abesse videtur, et gelatina praedicto modo praecipitata, Cruikshankii calculo 1/240. ponderis totius urinae partem efficit a). In statu morboso, laesa cumprimis digestione, utrumque id principium in lotio augetur, estque tanta in hydropicorum urina albuminis quantitas, ut totus humor ab acidis admistis, aque calore fervente cogatur b).

3) Inveniuntur in lotio sales diversi, qui vario tempore et diversis sub circumstantiis varia adsunt proportione, quorum praecipui sequentes sunt:

a) Calx phosphorica, acido phosphorico superfluo soluta, a cel. Scheele detecta c). Dejicitur iste sal albi pulveris forma, ubi urinae recenti ammonium additur aut aqua calcis. Deponitur etiam sua sponte in lotio turbido, simul ac acidum phosphoricum liberum et superfluum evaporaverit, vel cum evoluto ammonio semet junxerit. In aegrotorum hominum urina copiosa esse solet calx phosphorica; minorem vero acidi phosphorici quantitatem, ut Berthollet comperit, lotium tenet hominum, arthritide laborantium. Cruikshank ejus salis copiam in sano homine ad 1/200. aestimat d).

b) Inest praeterea urinae triplex sal phosphoricus: magnesia phosphorica, natrum et ammonium phosphoricum.

c) Vidit Proust, aliquas deponi crystallos, ubi urina per longius adservatur tempus, quae calcis carbonicae habent qualitates e), quod quidem peculiare ex eo est, cum acidum phosphoricum liberum adsit.

d) Ubi urina moderato calore inspissatur, crystalli obtinentur salis culinaris et ammonii muriatici. Est autem id singulare, quod hi sales contraria ratione crystallisentur: culinaris octaëdras, ammoniacus cubicas formet crystallos. Compererunt autem Fourcroy et Vauquelin crystallorum eam transmutationem principio urico esse tribuendam f).

e) Mittit saepe recens exmissa urina, ubi refrigeratur, sedimentum lateritii coloris, quod, ut Scheele primus ostendit, haud aliud est, quam crystallisatum acidum uricum s. lithicum, calce phosphorica

junctum g). Solvitur id acidum difficulter in aqua, facile in lixivio caustico; crystallisatur facile, et avolat pro parte in altiore temperatura; solvitur etiam acido nitrico calore accedente, sistitque tum solutionem rubram, quae crystallos format similis coloris. Copia hujus acidi multum variat; inest praecipue calculis vesicae et tophaceis arthriticorum nodulis. In urina eorum, qui scrophulis laborant vel adfectione verminosa, ut Gaertner advertit, vix vestigium de acido urico reperitur h). In febribus intermittentibus, in hepatis praecipue morbis, copiosum saepe deponitur sedimentum lateritii coloris, quod acido lithico et ammonio constat i).

4) Inest urinae sulphur: etenim vase argenteo cocta squamulas format argento sulphurato constantes, et vapores, qui e lotio putrido evolvuntur, plumbum aceticum nigro inquinant colore k).

5) Peculiaris plane est materies, e variis urinae substantiis composita, ipsique lotio suam tribuens indolem, quam principium uricum dicunt. Obtinetur id principium, ubi urina leni calore inspissata crystallisationi exponitur; solvitur massa crystallisata alcohole vini, quo tinctura obtinetur brunescens, quae leni destillatur igne: omni nunc detracto vini spiritu, uricum remanet, quod refrigeratum tabulis quadratis, se mutuo decussantibus crystallisatur. Docente Cruikshankio eadem urinosa substantia praecipitatur, ubi lotio taninum additur. Sunt hae crystalli albo-flavidi coloris, splendentes viscosae, allium redolentes, et acris saporis; diffluunt aëri expositae in tenacem, foetentem

et

et bruneum humorem; solvuntur aqua et spiritu vini. Mutat urinae haec substantia, ut paulo ante dictum est, crystallorum salis ammoniaci et culinaris figuram; putrescit facillime inter omnes animales substantias, et abit tum in acidum aceticum, carbonicum et ammonium; cum acido nitrico tractata, copiosum mittit aërem azoticum, vertiturque in salem, qui fere insolubilis est et facile crystallisatur; calore funditur et rubescit. Constitutiva ejus principia sunt: azoticum, hydrogenium, carbonicum et oxygenium, et largitur simul destillatione acidum benzoicum, ammonium muriaticum et parum de natro muriatico l).

6) Reperit PROUST substantiam quandam resinosam in urina, quae resinae bilis (§. 293. n. 3.) sit similis, quae spiritu vini et aqua solvitur, ipsique lotio colorem tribuit m), a FOURCROY et VAUQUELIN urinoso principio adscriptum.

7) Denique ostendit cel. BERZELIUS analysi chemica, acidum liberum, quod lotio inest, lacticum esse et uricum; lacticum cum principio urico fortius cohaerere; adesse calcem fluoricam, in acido phosphorico solutam, atque tantam salium alcalinorum et terrestrium copiam, quae in sanguine haud reperitur, ut adeo in renibus generari hae substantiae debeant n).

*) BERZELIUS: Uebers. d. Fortschritte d. thier. Chemie. p. 75.

**) THOMSON'S Syst. d. Chem. IV. p. 565.

a) ibid. p. 557.

b) FOURCROY et VAUQUELIN (Ann. de Chim. XXXI. 61.).

c) SCHEELE'S phys. chem. Schrift. II. p. 151.

d) THOMSON l. c. p. 553. — e) ibid. p. 454.

f) FOURCROY: Syst. des conn. chim. X. p. 162.

g) SCHEELE l. c. p. 150.

h) GAERTNER (Reil's Arch. II. p. 187. sq. et 193.).

i) WOLFF apud THOMSON p. 556.

k) PROUST (Ann. de Chim. XXXIV. p. 158.).

l) FOURCROY et VAUQUELIN (Ann. de Chim. XXXI. p. 48. XXXII. p. 80. 113. — Ann. du Mus. d' Hist. nat. XI. p. 226.).

m) Ann. de Chim. XXXI. 274.

n) BERZELIUS l. c. p. 77. — GEHLEN'S Journ. f. d. Chem. u. Phys. IX. B. 3. H. p. 587.

§. 376.

Morbosae quaedam urinae mutationes.

Inter copiosas vicissitudines, quibus lotium in statu morboso obnoxium est (§. 373.), aliquae sunt frequentiores, quas adtingere saltem volumus.

In febribus variis, donec stadium adest cruditatis, in adfectionibus nervosis, sub insultu hysterico et mali hypochondriaci paroxysmo, urina saepe mittitur limpida, aquosa, parum de principio urico, deque resinosa substantia, albumine et gelatina continens. Abundant tamen sales, acidum praecipue vel benzoicum, vel phosphoricum aut lacticum; unde crotonis succum rubro tingit colore, coriaria vero substantia nihil praecipitat, baryte autem muriatico turbida redditur.

Morborum acutorum vigorem (ἀκμήν) et inflammationes comitari solet urina limpida quidem, flammea tamen et rubro colore tincta,

acris saporis, sua sponte, nisi jam putruerit, nullum ponens sedimentum. Abundat autem uricae substantiae, albuminis et gelatinae, perfecte solutis, copia: etenim gallarum infusum insignem producit hypostasin, et mercurius corrosivus gelatinam animalem praecipitat. Sub finem morborum acutorum, phlogisticae praecipue indolis, copiosa secerni suevit urina, largam deponens brunei coloris hypostasin, quae ammonio lithico (acido roseo Proustii), calce phosphorica et acido urico constat. Similis hypostasis, ut VAUQUELIN comperit, in febribus quoque nervosis e refrigerata deponitur urina. Saepe ii sales parvas formant crystallos, quae arenulae instar vasis parieti adhaerent, id quod TICHY in febri putrida pro bono habuit signo *).

In hydrope universali albumine abundat lotium, quo lactescens redditur, aque calore vel acidis admistis cogitur. Si morbus idem ab hepatis oritur labe, nullum adest albumen; mittitur tum urina parcior, profunde tincta, copiosum deponens brunei coloris sedimentum.

Excernitur saepe urina turbida, obscura (jumentaria), rubelli etiam coloris, mox putrescens, acidis, salibus alcalinis et terrestribus, et substantia urica abundans, calcem oxalicam, ammonium liberum aut bilem nonnunquam continens. In febribus intermittentibus et catarrhalibus, in rheumatismo, in malo haemorrhoidali et variis viscerum abdominalium adfectibus, aliisque morbis tale mitti solet lotium; imo vidimus frequenter apud homines sanissimos, in mulieribus praecipue, nulla existente cognita causa, per naturae beneficium, turbidum egeri humorem.

Turbatur fere semper urina, nimiaque scatet gelatinae et albuminis copia, quoties a cibo copioso, vel digestu difficili ventriculus laeditur. Apud ictericos lotium colore est croceo vel fusco, et tingit chartam ac vestimenta alba colore simili; prodit praeterea cholici principii praesentiam, siquidem ab acido salis et nitrico virescat, et talem deponat hypostasin. Qui rhachitide laborant, urinam excernunt copiosa calce phosphorica, vel, ut alii volunt, oxalica scatentem.

Varius est hypostasis color in morbis diversis et variis sub circumstantiis. Consuetissimus tamen est lateritius aut magis in rufum vergens; saepe albus cernitur, et solet tale sedimentum cretaceum esse, viditque cel. PROCHASKA sine manifesto sanitatis detrimento urinam similem excerni; alias cel. a JACQUIN ossa emollita post diuturnam cretaceae urinae excretionem advertit **). In aliis casibus sedimentum est flavellum. GAERTNER post florum arnicae usum roseum vidit sedimentum; alii in arthritide viride, in morbis aliis atrum et caeruleum adverterunt a).

Calculorum generationem praecedere solet urina, quae hypostasin deponit spissam, arenulis aut lapillis refertam, muco et acido lithico abundantem. Concrementis calculosis jam existentibus lotium plerumque excernitur, ammonio libero scatens, acris odoris et facile putrescens.

In diabete mellito lotium redditur sero lactis simile, subdulce, quod saccharinam continet materiam, adeo saepe largam, ut teste CRUIKSHANKIO 29 plane unciae singulis diebus de ea excernantur, aeger contabescat, moriatur

b). E copiosis pervestigationibus, quas Nicolas et Guodeville instituerunt, apparet: diabeticorum urinam nec principium uricum, nec acidum lithicum aut benzoicum continere; parum adesse de ammonio et salibus phosphoricis; abire in fermentationem vinosam et acetosam, quo alcoholem et acidum aceticum largitur: denique inesse saccharaceo-mucilaginosam substantiam c). Praeter haec copiosum a cel. Cadet inventum est albumen d).

Quandoque urinae inest pus, quod vel mechanice ei innatat, vel solutum plane est. Putant in casu primo vias urinarias suppurare, in secundo resorptam esse materiem a parte quadam remota. Difficillimum autem et hic est dignoscere pus a muco puriformi (§. 122.), qui in catarrhis uropoëticorum organorum larga saepe quantitate secernitur. Etiam sanguis vel suspensus in eo humore, vel solutus reperitur, prout variae fuerint ejus phaenomeni causae e).

*) TICHY: diss. de arenulis in lotio apparentibus, ut infallibili salutaris morborum eventus signo prognostico. Pragae, 1774. — Cel. GAERTNER easdem arenulas saepe observavit in typho putrido, morte tamen terminato (Reil's Arch. II. p. 201.).

**) PROCHASKA: Instit. physiol. II. §. 603. — Inter nos versatur cel. collega, qui inde ab annis 20 lotium excernit spissum, albi, grisco-virescentis coloris, fatui saporis, animalis (ut tritum cornu) odoris, eo fere unico incommodo, quod urethram saepe obstruat, et tenesmum suscitet. Analysis chemica, a cel. chemiae professore J. SCHUSTER instituta, docuit, materiem albicantem, quae sedimenti copiosi instar mox deponitur, gelatina animali constare, cui alcali fixum liberum, ammonium, acido quopiam neutralisatum, et copiosum ferrosum inest. Etiam acidum sulphuricum tenere visum fuerat, siquidem barytem muriaticum turbavit ac praecipitavit.

a) REIL'S Arch. II. p. 176. — BATT: Ueber den Harn mit blauem Bodensatz (Harles: Jahrbücher d. teutsch. Medicin u. Chirurgie. 1813. II. B. 1. H. p. 117. sq.).

b) J. P. FRANK: de curand. hom. morb. Lib. V. P. 1. p. 38. sq. — J. ROLLO'S Abh. d. Diabetes mellitus; mit chim. Versuchen v. W. CRUIKSHANK ü. d. Urin u. Zucker. a. d. Engl. v. J. A. HEIDMANN Wien, 1801. 8.

c) NICOLAS et GUODEVILLE: chem. Untersuchung des Urins u. Blutes von Harnruhr-Kranken (Neues allg. Journal d. Chemie. I. p. 343. sq.).

d) THOMSON'S Syst. d. Ch. IV. p. 568.

e) HARTMANN: theoria morbi §. 522.

§. 377.

Calculi urinarii.

Per abnormem renum functionem, vel per sanguinis peculiarem mutationem, aut denique per causas, quae muci secretionem in viis urinariis augent, vel lotii excretionem remorantur, accidit, ut calculi formentur urinarii, in calicibus et pelvi renum, in ureteribus, vel in vesica, quod frequentissimum est. Favent urolithiasi nonnullae mundi regiones, potus et cibi acidi, atque tales, quibus acida, phosphoricum, lithicum, oxalicum etc. facile generantur. Dicunt et aquas esse, quae iis concretionibus occasionem praebeant, licet eae, quae copiosos tenent sales terrestres, calculos haud semper generent *). Dispositio peculiaris, haereditaria persaepe, scrophulosa in pueris, aut pituitosa colluvies, atque labes arthritica in adultis, malo calculoso plurimum opitulantur. Huc quoque faciunt decubitus diuturnus, renumque et vesicae laxitas, quibus efficitur, ut mucus cum aliis crassioribus lotii particulis subsidant, inque solidam compingantur massam. Saepe etiam san-

guis aut pus, vel corpora peregrina dura, in vesicam illapsa, primum praebent calculis rudimentum **). Etiam bruta animalia, mammalia et amphibia, urinariis frequenter vexantur calculis a).

Chemicae calculorum urinariorum proprietates, licet varia per naturae scrutatores instituta fuerint pericula b), usque tempus Scheeleanum ignotae penitus fuerunt. Detecto per clar. hunc virum (a. 1776.) acido lithico (§. 375. n. 3. e.), eoque comperto, quod plurima concrementa urinaria eodem constent acido, complures erant chemici, qui inventionem Scheeleanam suis confirmarunt periculis c). Circa annum 1797. WOLLASTON analysin instituit concrementorum arthriticorum et calculorum urinariorum, comperitque quadruplex genus: vel enim acido lithico, muco remisto, constant tophi et calculi, vel ammonio phosphorico, cum magnesia juncto, vel denique calce oxalica et phosphorica d). Paulo serius (a. 1800.) FOURCROY et VAUQUELIN, qui 600 calculos chemicae subjecerunt analysi, partes constitutivas invenerunt duas (ammonium lithicum et terram siliceam), a WOLLASTONIO haud repertas; descripserunt calculorum diversorum characteres, simulque proposuerunt, ut concrementa ea per injectiones acidas vel alcalinas, pro varia partium constitutivarum ratione, solvenda tententur, quo crudelis et periculo plena evitetur lithotomia e). Invenerunt autem species sequentes f).

1) Sunt calculi, qui unico fere acido lithico constant. Exhibent hi colorem flavidum, saepe in rubrum vergentem, superficiem laevem, parum splendentem; textura est densa, lamellosa, massa friabilis. Reperiuntur hi in

renibus et vesica variae magnitudinis et figurae diversae, suntque frequentissimi, adeo, ut 1/4 calculorum, ab iisdem viris investigatorum pars, hanc respexerit speciem. Solvuntur alcalibus fixis, aquae vero et acidis, etiam fortioribus, resistunt.

2) Alii ammonio urico constant, sunt colore bruneo-albescente, textura lamellosa, saepe etiam cellulosa, nullo odore et sapore. Aqua fervida solvuntur, et solvunt eos alcalia fixa caustica, ammonio simul evoluto. Occurrit haec species multo rarius.

3) Frequentius inveniuntur calculi acido oxalico constantes, duri, luridi aut brunei coloris, texturae compactae, superficie inaequali, acuminatis aut rotundatis eminentiis obsessa (moriformes). Serrati odorem spargunt seminis virilis; nec acida debilia, nec alcalia caustica eos solvunt; acido tamen nitrico concentrato solvuntur, et decomponuntur via humida per alcalia carbonica.

4) Reperiuntur frequenter calculi, qui stratis componuntur, acido lithico et salibus phosphoricis constantibus. Exhibent superficiem vel albam, cretaceam, friabilem, vel spathaceam, semidiaphanam, prout cortex extimus phosphorica calce aut magnesia phosphorica compositus fuerit. Magnam saepe consequuntur molem, et reperitur frequenter in medio nucleus, acido lithico constans, alternis quandoque salium phosphoricorum stratis cinctus.

5) Prioribus frequentiores sunt, qui acido lithico et salibus phosphoricis invicem mistis constant. Nonnunquam strata

tenuia eorum salium apparent, alias fere homogenea est massa.

6) Minoris voluminis et rariores sunt calculi, qui stratis componuntur ammonii lithici et salium phosphoricorum; similis sunt texturae ut quarta species, nucleum vero habent ex ammonio lithico.

7) Sunt alii, qui ammonio lithico et salibus phosphoricis invicem mistis componuntur, cum quinta specie congruentes, minus tamen flavent, et ammonium, ubi cum cali tractantur, spargunt. Lapillos tantum constituunt parvos, et rarius inveniuntur.

8) Occurrunt satis frequenter concrementa, ammonio phosphorico et magnesia phosphorica, per strata dispositis, constantia, et tum albi sunt coloris instar cretae, texturae lamellosae, massae friabilis. Alias misti sunt ii sales, et apparent calculi spathacei, semidiaphani. Resistunt alcalibus, acidis solvuntur.

9) Non infrequentes sunt calculi, calcis oxalicae et acidi lithici stratis constantes, adeo, ut nucleus medius illo, et cortex isto constent sale, aut vicissim.

10) Post speciem primam frequentissimi sunt ii, quorum nucleus calce oxalica, et cortex extimus calce phosphorica constant.

11) Alii inveniuntur calculi, quorum nucleus calce oxalica constituitur; hunc cingit stratum acidi lithici vel ammonii lithici, vel mistae plane sunt hae substantiae: cortex demum extimus salibus phosphoricis componitur.

12) Denique invenerunt FOURCROY et VAUQUELIN duos inter tot specimina calculos, quorum nucleus terra silicea et calce phosphorica compositus fuerat; hunc ambiebat stratum acidi lithici et ammonii lithici, et cortex exterior phosphoricis constabat salibus.

*) HALLER: Elem. physiol. VII. P. 1. p. 363.

**) ibid. p. 369. — a) ibid. p. 361. — THOMSON l. c. IV. p. 603.

b) HALLER l. c. p. 372. sq. §§. 26. 27.

c) THOMSON l. c. p. 585. — BERZELIUS: Uebersicht etc. p. 81.

d) Philos. Transact. Y. 1797.

e) Varia fuerunt proposita remedia calculos solventia, quorum aliqua cum evidente certo effectu, ut optimi observatores testantur, adhibita fuere. Annae STEPHENS remedium (testae ovorum ustae et decoctum saponis), alcalia fixa, aqua mephitica alcalina, aqua calcis, acida varia etc. allevamentum saepe tulerunt, vel calculos penitus resolverunt, quod sua sponte etiam, etsi rarius, accidit. — Nec omnis deesse videtur spes, ut calculi per injectiones in vesicam, ut FOURCROY et VAUQUELIN proposuerunt, resolvi possint. Docent ii, dilutam cali aut natri solutionem esse adhibendam, ubi calculi acido urico aut ammonio lithico constant; acidum nitricum aut muriaticum concrementa resolvere, salibus phosphoricis constantia; calcem oxalicam, difficulter quidem, per alcalia carbonica fixa, perque acidum nitricum resolvi (Thomson l. c. p. 601.). — Cel. GRUITHUISEN dilatandam simul proponit urethram, ut eadem remedia, irrigationes e loco sublimi, vis mechanica aut Galvanismus commode adhiberi possint (Med. Chir. Zeitung. Salzb. 1813. Nro. 18—19 et Beyl.) — W. Th BRANDE per observationem Homeanam, quod liquida aliqua e cardia ventriculi in sanguinis massam transeant, inductus, magnesiam cum insigni effectu in calculosa adfectione propinavit (Gilbert's Ann. d. Physik, neue Folge. XX. B. 2. St. 1815. p. 178—213.).

f) FOURCROY et VAUQUELIN (Annal. du Muséum national d' histoire naturelle. T. I. p. 93—113. — GEHLEN'S neues allg. Journ. d. Chem. II. B. 5. H. 1813. p. 532. sq.).

W. R. SCHULTEN'S: Beobachtt. u. Verss. ü. d. mensch. Harn, in Hinsicht auf d. Erzeugung d. Harnsteine (Gehlen l. c. III. B. 4. H. p. 335. sq.).

§. 378.

Urinae secretio.

Peculiarem et sui generis laticem, qualis urina est (§§. 374. 375.), renes tantum, utpote organa structurae et texturae singularis (§. 366—369.), et differente organisatione (§. 58.) ac vitalitate (§. 66.) praedita, atque omnibus pro specifica secretione necessariis adminiculis (§. 352—354.) informata, parare possunt. Docent id sapor renum urinosus, lotium in pelvi et calicibus inventum, morbi renum eam secretionem perturbantes, ureteres obstructi, revincti et abscissi, quo, ut Galenus dudum advertit, aliique experti sunt naturae scrutatores, vesica inanis reperitur, ipsumque lotium renes et ureteres supra vinculum extendit, vel in pelvis cavum effunditur *). Adcedit his, quod in vesica prolapsa et inversa, ut Roose cum aliis vidit observatoribus **), urina ex ostiis vesicae manifeste exstillari observetur.

Erant tamen olim jam et recentiore tempore scriptores, qui vias dari occultas defenderunt, quibus lotium, renibus et ureteribus neglectis, ad vesicam feratur a). Dicunt quippe potus sine omni saepe intervallo et vix mutatos, celerrime per urethram eliminari, atque tantam non raro esse urinae excretionem, ut renes secretioni sufficere vix possint, adeoque

vias existere debere e ventriculo et intestino ad vesicam: exsudari quippe ingesta e parietibus tubi alimentarii, perque cellulosum textum in vesicam deferri. At urina, quae subito a potu mingitur, colorata est, foetida et prius jam secreta, nec ante horae spatium limpida excernitur post haustam aquae majorem copiam. Sanguinis dein copia insignis, quae in renes fertur (§. 369.), largae secretioni omnino respondet b). Transsudatio autem et migratio humoris e tubo alimentario in lotii conceptaculum a fabrica partium et tunicae serosae, ea viscera involventis, penitus abhorret. Verum quidem est, quod urina ingestorum saepe prodat qualitates (§. 373.); inde autem minime sequitur, vias dari occultas, siquidem hoc ipsum et in perspirabili observetur materia (§. 359. n. 5.), eoque tendant organa secretoria, ut materias corpori animali haud adsimilandas et nocivas eliminent (§. 350.). Denique non satis tutae sunt observationes, quibus adserunt, renibus penitus destructis, vel ligatis ureteribus, lotium in vesicam deferri, aut demum ureteres cum renibus haud conjunctos fuisse, sed ramosos in mesenterio evanuisse c). Dictis argumentis inductus Eras. Darwin statuit, motu retrogrado humores per vasa lymphatica e ventriculo in vesicam deferri d), id, quod valvularum dispositioni (§. 168.) et systematis absorbentis muneri penitus adversum est. Denique docuit nuper cel. Treviranus, substantias liquidas cellulosum penetrare textum, perque eum in organa migrare secernentia, et similem esse substantiarum e ventriculo in vias urinarias transitum d*).

Est autem renum functio pulmonum muneri (§. 338.) hactenus opposita, quod sanguini negativam inducat polaritatem, oxygenio et azo-

tico eum minuat, et fibrosum ejus principium destruat. Ostendunt id acida copiosa, quae urinae insunt, et larga azotici quantitas in urico principio contenta (§. 375.). Dura praeterea renum substantia et fibrosa eorum membrana (§. 366.) pro sui nutritione copiosum oxygenium requirunt, unde sanguis hac quoque ratione desoxydatur. Quidquid autem sit, id compertum saltem habemus, talia eliminari per lotium principia, quae sine noxa retineri aut revehi in sanguinis massam haud possunt, renumque functionem, per regnum animale latissime patentem (§. 372.), cum vitae individuae conservatione in arctissimo esse nexu. Gravem esse ejus secretionis in animali oeconomia dignitatem, morbi testantur, qui a retento oriuntur lotio, morbosae urinae mutationes (§. 376.), et crises salutares, quae ista frequenter contingunt via.

Opitulantur huic secretioni adminicula mechanica et chemica, atque potestas dynamica (§. 352—354.). Arteriarum renalium ortus, amplitudo et robur, atque venarum laxitas et insignis capacitas; peculiaris vasorum sanguiferorum, ductuum uriniferorum et vasorum absorbentium dispositio, ac singularis substantiae renalis fabrica (§§. 367. 369.), mechanica constituunt adminicula. Renes succenturiati sanguinem chemicis facile mutant qualitatibus (§. 370.), et adeps renum, phlogisticis abundans (§. 114.), relativam auget sanguinis oxygenii et azotici quantitatem, quo largiri possit principia, pro uropoësi necessaria. His adcedunt efficientia dynamica et nervorum potestas. Differentes enim substantiae, quae se contingunt in renum parenchymate, speciem constituunt Voltani apparatus, qui sanguinem in polaria resolvat principia.

Nervorum autem potestati subjectam esse renum functionem, tum ex iis, quae superius (§. 354.) dicta sunt, patet, tum e consensu peculiari, qui inter ea viscera et cutaneum systema, tubumque alimentarium ceteraque organa reproductiva viget, manifeste apparet. His addi debet, quod nulla fere sit organica functio, quae tantis sit obnoxia mutationibus, ab animi motibus et quibusvis nervosi systematis adfectibus suscitatis e).

Processu igitur biochemico urina gignitur: praeparatur humor in serpentinis corticalis substantiae arteriolarum flexibus, inque glomerulis et ductulorum Bellinianorum initiis vera contingit lotii secretio. Ipsa autem tubulosa substantia ad secretionem ea confert ratione, quod principia urinae intime uniat; unde humor in tubulis contentus turbidus est, is vero, qui per papillas et calices in pelvim exstillat, limpidus jam apparet. Secernitur urina perpetuo; copia tamen, quae in homine sano intra certum tempus paretur, determinari vix potest, siquidem potus adsumti quantitas et indoles, aëris temperies, perspiratio cutis et aliae secretiones auctae vel deminutae lotii quantitatem mutent. A potu nimio secretionem hanc augeri notissimum est; intenditur hyeme et secernitur minus aestivo tempore; minorem mittunt urinae copiam infantes et feminae, praesertim gravidae, majorem senes, quorum cutis rigida parum perspirat. Solet etiam secretio haec minui apud eos, quibus morbi instant. Viri, secunda fruentes valetudine, nec nimis bibuli, a libris 2—4 intra nychthemeron egerunt, adeo, ut in statu sano minus secernatur de lotio, quam de potu fuerit adsumtum f). In morbis

variis ingens saepe urinae excernitur quantitas g).

*) HALLER: Elem. physiol. VIII. P. 1. p. 380. §. 4.

**) T. G. A. ROOSE'S physiol. Untersuchungg. Braunschw. 1796. 8. 3. Abhandl.

a) HALLER l. c. p. 378. §. 3. — b) ibid. p. 383.

c) AUTENRIETH'S Physiol. II. p. 340.

d) DARWIN'S Zoonomie. I. 2. p. 46. sq.

d*) Biologie. IV. p. 516. sq.

e) HALLER l. c. p. 385. §. 5.

f) ibid. p. 389. §. 6. — g) ibid. p. 391. §. 7.

§. 379.

Urinae excretio.

Defertur lotium e pelvi renum per ureteres in vesicam, quod quidem perpetuo et guttatim accidit *). Per ureteres urgetur humor (in homine erecto) pondere suo, succedentis novi laticis vi, diaphragmatis et musculorum abdominalium respiratorio motu, atque ureterum irritabilitate (§. 368.). E vesica autem redire in ureteres urina haud potest, cum hi canales inter vesicae tunicas progrediantur, et ostia eorum tanto magis stringantur, quo magis id conceptaculum fuerit repletum.

Retinetur lotium in vesica eousque, donec vel resorptis particulis tenuioribus acrius fiat, ipsamque tunicam nerveam ingrato concitet stimulo, vel vero cumulatus humor volumine suo molestam suscitaverit ejus conceptaculi tensionem. Est quidem mictus ipse voluntaria actio, ut adeo retinere lotium homo adultus et sanus per tempus possit, quod per nervos sacrales, ad cervicem vesicae et musculos, eam excretionem

molientes, efficitur. Causa tamen, ut HALLERUS monet **), adesse debet alia, ab arbitrio haud dependens, quae urinam retineat, siquidem et homines dormientes, infantes et animalia juniora, ad munditiem nondum edocta, urinam per tempus retineant, imo nec de cadavere idem humor facile effluat, et sphincter vesicae admodum sit debilis. Statuit autem idem illustris vir duas vires lotium retinentes: fundum quippe imum vesicae sub urethrae exitum tanto magis descendere, quo magis vesica ipsa fuerit plena, atque inclinationem fieri versus rectum intestinum, et lotium retrorsum potius premere, quam urethram versus; ex eo etiam esse, quod aqua in vesicam cadaveris per urethram impulsa, non effluat, nisi tum, ubi vesica nimium jam intumuerit a). Causam vero alteram ipsum statuit sphincterem, qui lotii stimulo contrahatur, et humorem de superiore vesicae parte non sinat exire, cum situs memoratus urinam in fundo retinet.

Diutius retinere urinam possunt homines robusti et minus sensiles; diutius etiam retinetur urina sana quam ea, quae corrupta fuerit, aut copiosis salibus impraegnata. Ex eo igitur est, quod in febribus sub irritationis stadio, in adfectionibus nervosis, apud calculosos etc. frequens sit mictus, et torpidi homines lotium admodum diu, saepe ad mortem usque b), retineant.

Ingrato igitur, et satis saepe molesto urinae stimulo nos liberare volentes, facta inspiratione profundiore spirituque retento, nisum (§. 347.) molimur, quo vesica diaphragmatis descensu, et musculis abdominalibus contractis stringitur, quod sub situ corporis erecto tanto magis

gis fit, siquidem tum omne viscerum pondus in lotii conceptaculum nititur. Relaxato simul sphinctere, guttae initio aliquot de urethra prodeunt; succedit dein, muscularibus vesicae fibris (§. 371.) sese contrahentibus, filum continuum lotii, respiratione sibi jam nunc relicta, cum ipsa vesicae contractio (modo irritabilis ejus vis non sit labefactata) evacuando lotio sufficiat. Sub finem mictionis guttatim iterum fluit urina, ultimis ejus portionibus repetita acceleratorum actione expulsis. Finem autem hujus evacuationis horrores corporis, in debilibus praecipue et pueris, sequi solent.

*) HALLER: Elem. physiol. VII. P. 1. p. 394.

**) ibid. p. 396. §. 10.

a) Inde etiam intelligi aliqua ratione potest, quare alvi excretio mictum suscitet, urina vero mitti possit absque alvi purgatione.

b) HALLER l. c. p. 399.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. XXVI. Sect. 3—4. T. VII. P. 1. p. 338—409. — AUTENRIETH'S Physiol. II. §. 803—816. — WALTHER'S Physiol. I. p. 394—443. — SPRENGEL: Instit. phys. II. p. 87—97. — PROCHASKA: Instit. phys. II. §. 592—611. — BURDACH'S Physiol. §. 424—432. — Ejusd. Encyclop. II. §. 1256—1274. — WILBRAND'S Physiol. §. 368—383. — PROCHASKA: Diss. de urinis, Wiennae, 1776. 8. — HALLÉ: ü. d. Erscheinungg. u. Veränderungg. des Harns im gesunden Zustande (in Crell's chem. Ann. 1785. II.). — Ejusd. Resultate einiger Beobachtungg ü. d. freywilligen Veränderungg. des Urins von gesunden Menschen (in Hufeland's u. Göttling's Aufkl. d. A. W. I. B. 2. St. No. 7.). — Will. CRUIKSHANK'S Versuche ü. d. Harn, besonders im kranken Zustande (Horkel's Arch. I. St. No. 2.). — G. H. THILOW: Anat. path. Abhandl. v. d. Nieren, welche keine Harnleiter hatten etc. Erf. 1794. 4.

Cap. V.

DE ABSORPTIONE ET SANGUIFICATIONE.

§. 380.

Vasorum lymphaticorum munus.

Triplex generatim est officium, quod vasa praestant lymphatica: absorbent substantias externas et particulas inquilinas, convertunt materiem absorptam in lympham, et promovent hanc in sanguinis massam. Externis substantiis absorbendis vasa respondent lymphatica, quae in cutaneo systemate (§. 365.), inque mucosis superficiebus (§. 120.) ortum sumunt, et spectant huc praecipue vasa chylifera (§. 286.). Ea autem vasa, quae inquilinas resorbent materias, duplicis sunt ordinis:

1) Sunt ea, quae in cellulosi textus interstitiis (§. 114.), inque tunicis serosis (§. 126.) subnascuntur, et humorem exhalatum recipiunt, et ea, quae humores secretos, adipem, medullam ossium, bilem, urinam, sperma etc. in sanguinem reducunt. Haec autem liquida manifeste resorberi, observationes comprobant, suis adductae locis.

2) Sunt vasa lymphatica ea, quae in ipsa partium mollium et durarum substantia ortum sumunt, et materiem, singula corporis systemata componentem, resorbent, ipsisque arteriis opposita, materiae organicae ablationem (§. 79.) perficiunt, atque mutationem perpetuam (§. 78.) servare adjuvant. Anatomica quidem arte demonstrari horum

vasorum ortus haud potest; ipsa tamen reproductio et metamorphosis partium, in sano et morboso statu observanda *), manifeste evincunt, appositionem et ablationem, adeoque et resorptionem omni tempore, ac omni in corporis parte contingere.

Maximae autem dignitatis, tum in appositione, tum in ablatione substantiae organicae, ipse est cellulosus textus, qui omnes animalis corporis penetrat partes (§. 113.); unde energia reproductiva systematum ea se habet ratione, qua ipsa in iis praevalet cellulosa tela (§. 117.). Serosus enim vapor, qui in cellulis secernitur (§. 114.), nutritiam parte una praebet materiem, altera vero particulas organicae substantiae, ad indifferentiae statum perductas, et minus idoneas resolvit (§. 279. n. 1.), ipsisque tradit lymphaticis vasis, ut in massam sanguinis reductae, et in organa secernentia delatae, vel novitus adsimilentur, vel vero tanquam inutiles et nocivae e corpore eliminentur (§. 350.). Tribuit cel. TREVIRANUS eidem celluloso textui et absorbentem vim (§. 378.), dicens, humore eum penetrari, qui per interstitia cellularia ad organa migret secernentia, inque iis in sanguinem transmutetur **). Adducit autem pro hac opinione Homeanam observationem, qua innotuit, rheum ventriculo ingestum in lienis cellulas transire (§. 303.), inque lotio post 17 minuta jam apparere, post horam disparere, et post horas 6—7, ubi per sanguinis massam in renes fertur, iterum apparere. a) Adcedunt his experimenta, a WOLLASTON et MARCET facta, quibus didicimus, cali prussicum, a hominibus adsumtum, in urina reperiri, nullum vero ejus in sero sanguinis observari vestigium a*). Etsi observationes istae nondum satis videantur com-

probatae, textus cellulosi pervia indoles, remotissimarum partium communio, et copia ejus ubique reperienda peculiarem certo habere debent in animali oeconomia significatum b).

Quo autem modo lymphatica in parenchymate diversarum partium oriantur vasa, an oscilla eorum, ut in villosa intestini tunica est (§. 285.), aperta sint, vel vero animali quadam substantia, inter solidam et fluidam naturam intermedia, clausa c), nemo facile decidet. Sorbent ea vasa sibi contiguas substantias per physicam et chemicam attractionem, et promovent eas viribus descriptis in sanguinis massam, quod, ut superius pluribus ostendimus argumentis (§. 309.), per communem non modo contingit ejus systematis truncum, verum per surculos, vicinis semet insinuantibus venis, quoque accidit.

*) Petr. Jac. van MAANEN: Diss. de absorptione solidorum. Lugd. Bat. 1794. 8.

**) TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 513. sq.

a) REIL'S u. AUTENRIETH'S Arch. XII. p. 125. sq.

a*) Phil. Transact. Y. 1811. cit. TREVIRANUS l. c. p. 520.

b) Dav. Chr. SCHOBINGER, praes. HALLER: de telae cellulosae in fabrica corporis hum. dignitate. Gottin. 1748. 4. — M. DETTEN'S Beytrag zur Lehre v. d. Verrichtung des Zellengewebes. Münster, 1800. 8.

c) SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 36.

§. 381.

Absorptionis vicissitudo.

Apparet ex iis, quae paulo ante attigimus, absorptionem digestionis quadantenus esse speciem, et quidem duplicem, quatenus vel externae recipiuntur a systemate lymphatico

substantiae, et corpori organico ad certum adsimilantur gradum, vel inquilinae materiae, partes organismi constituentes, resolvuntur, et in sanguinis massam, unde ortum habuerunt, reducuntur. Quemadmodum externae substantiae pro ratione qualitatum suarum difficilius aut facilius insorbentur, ipsumque vasorum lymphaticorum systema varia vitae periodo diversam prodit energiam (§. 171.), ita et resorptio (readsimililatio) materiae organicae in partibus diversis et variis sub circumstantiis varia procedit cum intensione. Eae partes, quae plurima gaudent tela cellulosa, ob rationem prius (§. 380.) adductam, facilius resorbentur, suntque cum iis, quae sola fere gelatina et albumine componuntur, aque seroso humore facillime resolvuntur, permutationi magis obnoxiae, quam texturae fibrosae. Resorbentur tamen et aliae partes, fibroso principio scatentes, sanguis effusus, vasa, musculi etc.; nec ossa dura, calx phosphorica, et ipsa metalla, longiore tempore partibus organicis impacta, ut frequens docet observatio, vasorum lymphaticorum resistunt energiae.

Ipsae tamen materiae diversae ut stimuli agunt in vasa lymphatica, eorumque concitant energiam, hactenus, ut differentes admodum substantiae, adeoque nocivae, ostia eorum vasorum contrahi faciant, nec facile absorbeantur. Sic enim accidit, ut de bile et urina aquosae tantum particulae recipiantur, relictis iis, quae eliminari potius debent; sic etiam fit, ut venena acriora a vasis absorbentibus excludantur, et viderunt Abernethy et Nysten, oxygenium aëris atmosphaerici avidissime absorptum, azotico aëre fere excluso. Pergunt quidem haec vasa a morte adhuc sorbere substantias liquidas

et aëriformes, irritabilitas eorum tamen adeo deprimitur, ut non amplius seligant materiem, verum attrahant quidquid per vires physicas recipere possunt; ita fit, ut bilis aliquot post mortem horis absorbeatur, in corpore vivente ab iisdem vasis haud recipienda.

Dum resorptio materiae organicae omni tempore et omni in parte, nulla plane excepta, contingit, atque materia nova per reproductivum sufficitur processum, organismus totus adsidue renovatur *). Accidit autem ea materiae renovatio ad regulas certas et certa in quibusvis systematibus periodo, censentque septem annorum spatio corpus totum sic restaurari, ut nihil amplius supersit post id tempus de substantia priore. Morbi igitur, qui per conversam reproductionem universi corporis ponuntur, adfectio scrophulosa, syphilis universalis et inveterata, arthritis etc., tantum fere exigunt tempus, ut debita sub cura penitus sufferantur. Ipsa tamen aetas maximum hic habet influxum (§. 81.), adeo, ut in juvenili corpore celerior sit reproductio, celerius evolvantur ii morbi, et citius etiam tollantur, quam aetate provecta.

Viget etiam inter nutritionem et absorptionem manifesta antithesis. Ubi igitur digestivus laeditur et nutritius processus, ut in morbis acutis et chronicis quibusdam est, pinguedo non tantum absorbetur, totumque corpus emaciatur, verum ipsi etiam musculi consumuntur et ossa extenuantur. Vasa enim lymphatica inferiorem tenent vitae individuae gradum quam sanguifera (§. 170.) et organa ad reproductionem facientia, unde istorum adfectionem haud facile participant, iisque prostratis suum diu retinent vigorem. Sic etiam fit, ut in parte qua-

dam emortua, in sphacelo et ossis carie, materies corrupta absorbeatur, vinculum tollatur inter viventem et desorganisatam substantiam, et haec a toto sua sponte separetur. Etiam mechanicae causae, vasorum sanguiferorum munus impedientes, nutritionem cohibent, absorptione haud impedita. Sic tumores varii, sic arteriarum anevrismata partes vicinas, ossa etiam, substantia deminui et corrodi faciunt. Sic etiam contingit, ut materiae peregrinae, liquidae et solidae, viam sibi pandant, perque cavorum parietes et corporis tegumenta prodeant.

*) J. S. DOUTREPONT: Ueber den Wechsel d. thierischen Materie (Reil's Arch. f. d. Phys. IV. p. 460. sq.).

§. 382.

Lympha.

Respondent pulmones animalis corporis plantarum foliis, et vasa absorbentia cum radicibus congruunt vegetabilium. Etenim haec externis patent materiis, suntque substantiae organicae implantatae, ut sugere continuo possint materias, quibus sanguinis massa restauretur, totumque corpus nutriatur. Illum autem humorem, qui in vasis absorbentibus continetur, lympham dicunt, estque latex tenuis, limpidus, pellucidus, ex flavo virescens, sero sanguinis (§. 107.) similis, et differt a chylo (§. 308.) in eo, quod minus habeat de albumine, deque principio fibroso. Quia vero diversae sunt materiae, quas systema absorbens in diversis recipit corporis partibus (§. 380.), ipsa etiam lympha differre plurimum debet. Eo tamen non obstante, homogeneus in ramis majoribus, inque thoracico ductu invenitur humor, et adsimilatus animali corpori sic est, ut sine omni

noxa in sanguinem infundi, inque eum transmutari possit.

Concurrunt ad id opus adminicula varia. Ipsi enim parietes vasorum absorbentium motu suo, licet inconspicuo, particulas contenti humoris subigunt; adcedunt plexus et anastomoses frequentes (§. 168.), quibus humores diversarum partium miscentur, id, quod in glandulis lymphaticis (§. 169.) uberius adhuc perficitur. His si addatur, quod materiae inquilinae, a vasis lymphaticis resorptae, ex eodem fonte, sanguine nimirum, proveniant, nec adeo, si elementa spectentur, differant, et facile transmutari in alias substantias possint, homogenea lymphae forma et innocua plurimum indoles intelligetur. Est autem id systematis lymphatici munus, ut omnis organica functio, biodynamicae subjectum potestati, quod morbosae ejus adfectiones (§. 172.) et remedia, quibus istae saepe tolluntur, satis ostendunt.

Ex eo igitur est, quod substantiae aliquae, dum per vasa lymphatica transierunt, suaque qualitate mutatae fuerunt, sine omni noxa in sanguinem traducantur, necem vero inferant, ubi praetermisso lymphatici systematis praesidio, sine omni adsimilatione praevia, in sanguinem directe perveniunt. Sic venenum viperinum in sanguinem immissum, illico necat animalia *), cum ore adsumtum, etiam majore quantitate, non nocet. Sic etiam tela, aliaqua arma, venenis imbuta, subito necant, licet materiae, quibus impraegnata leguntur **), haud semper tam sint potentes. Pertinent huc et infusiones: etenim sebum liquefactum, oleum, lac, et ipse demum aër, venis impulsa, mortem ad-

tulerunt a); ipse praeterea sanguis infelici saepe eventu transfusus fuerat b).

Non tamen tanta gaudent vasa lymphatica energia, ut omnem substantiam absorptam adsimilare et innocuam reddere valeant. Ita resorbentur pus, ichor, contagium syphiliticum, variolosum, hydrophobicum etc., gravissimosque suscitant morbos. Systema tamen lymphaticum et in has potentius reagit substantias, quod vasorum et glandularum inflammatio, tumores et suppuratio, quae frequenter advertuntur, ostendunt.

*) Fel. FONTANA'S Abhandl. ü. d. Viperngift. p. 176. sq. et pl. I.

**) HALLER: Elem. physiol. I. p. 226.

a) ibid. p. 228. §. 10. — b) ibid. p. 235. §. 19.

§. 383.

Lymphae transmutatio in sanguinem.

Chylus sanguini adfinis (§. 308.), cum lympha reliqua mistus, perque systematis lymphatici energiam animali corpori adsimilatus (§§. 309. 382.), via descripta in venosum fertur sanguinem, ulteriorem sui subiturus mutationem. Eo autem tendit biochemica operatio, quam lympha, vitali humori admista subit, ut, quantum id licuerit, in verum convertatur sanguinem, parte vero alia, pro ea metamorphosi haud idonea, e corpore eliminetur. Est igitur haematosis summus digestionis gradus, quo materiae ab extus adsumtae in talem vertuntur substantiam, quae nutriendis et vitalitate restaurandis quibusvis organici corporis partibus sit idonea (§. 104.). Patet praeterea, vitalem hanc metamorphosin ad vasorum lymphatico-

rum et sanguiferorum systema minime esse restrictam, verum hactenus esse universalem, ut omnia organa secretoria stricte talia, omnesque totius corporis partes (§. 349—350.) suam conferant symbolam.

Concurrunt ad id opus generatim triplices quoque causae: mechanicae, chemicae et dynamicae. Ad illas pertinent motus cordis et arteriarum, omnesque efficientiae, quae sanguinis suscitant et adjuvant circuitum; omnia organorum secernentium adminicula mechanica (§. 352.); vasorum denique sanguiferorum, capillarium praeprimis, subtilitas, dispositio et anastomosis frequens. His enim fit, ut humor novus cum sanguine intime misceatur, mutuaque substantiarum differentium actio promoveatur.

Plura autem sunt, quae chemice agunt in lympham. Praecipua est actio sanguinis, qui mistione sua chyli et lymphae differentiam tanto facilius tollere potest, cum humores ii, multum utique adsimilati (§. 382.), per exiguas portiones, lentoque progressu et guttatim saltem instillentur. His adcedit, quod ea lymphae pars, quae via breviore in venosum deducitur systema, cum sanguine nigro, qui lentius progreditur, in diuturno permaneat contactu, et insignis chyli portio cum venae portarum sanguine in hepar feratur (§. 309.), ejusque visceris adsimilantem experiatur vim. Ille praeterea humor, qui per ductus thoracicos dextrum et sinistrum (§. 167.) in venosum fertur sanguinem, per venam cavam superiorem in dextrum perducitur cor, ut via breviore in pulmones pertingat, ipsique adsimiletur sanguini (§. 341.). Organa denique secretoria stricte talia (§. 350.) lymphae adsimilationem chemice adjuvant, quatenus

sanguinem penitus mutant (§. 351.), certisque eum augent et minuunt principiis, et concurrunt ad haematosin suo certe modo lien, glandula thyreoidea, thymus, renes succenturiati etc.

Quia vero vasorum sanguiferorum et cordis actio, atque organorum secernentium functiones biodynamicae subjectae sunt potestati (§. 354.), ipsa quoque sanguificatio per vitalem gubernatur energiam. Quidquid igitur nervorum systema, gangliorum praecipue adficit, sanguinis quoque depravat qualitates, quod miasmatum imponderabilium et animi passionum ostendit effectus.

Eget autem natura organismi animalis certo quodam tempore, ut chylum et lympham transmutare in sanguinem verum possit. Inde igitur est, quod sanguis, qui 8 – 10 horis post cibum adsumtum mittitur, lymphae nondum satis subactae exhibeat indicia (§. 107.), et potest fere statui, totum id opus per horas 12 in homine sano perfici, adeo, ut potus et cibi ingesti, quantum adsimilari possunt, intra id tempus in sanguinem convertantur. Concitantur vasa sanguifera et quaevis organa, ad haematosin facientia, per lympham ad reactionem uberiorem; augentur secretiones et excretiones, et suscitatur febriculae, in debilioribus tantum et sensilioribus individuis advertendae, species. Lento tamen et ordinato progressu haec perficitur operatio, adeo, ut coenaestheseos vix mutet statum, ipseque sanguis eam conservet indolem, qua materiam et vires animalis corporis restaurare debite possit. Aliter vero res se habet, ubi chylus et lympha nimia quantitate aut qualitate admodum differente peccaverint,

vel ubi systematum et organorum singularium justa defuerit energia et concentus debitus. Tum enim haematoseos processus cum intensiore incedit energia, comparet febris manifesta, pro varia causarum indole diversis stipata morbosis phaenomenis. Conatur natura et hic differentem subigere et adsimilare, vel eliminare materiem, quod nonnunquam per lentam mutationem (lysin) consequitur; alias materia nociva per varias secretiones, quantitate auctas, vel qualitate mutatas, eliminatur (crises), aut deponitur in parte aliqua corporis (metastasis).

§. 384.

Haematoseos ratio et effectus.

Apparet ex iis, quae paulo ante adduximus, quantus requiratur virium et organorum concentus, ut sanguis paretur, mistio ejus et vitalitas conserventur. Omnes enim functiones, quas hucusque descripsimus, eum habent scopum praecipuum, ut vitalem eum laticem, qui per nutritionem partium continuo mutatur, ita restaurent, quo tanquam vitale incitamentum (§. 219.) adsidue agere, atque materiam et vires organorum ac systematum conservare possit. Adparet porro summa haematoseos in oeconomia animali dignitas, adeo, ut evictum penitus sit, secundam valetudinem a debita hujus organicae functionis conditione penitus dependere, prout ex parte altera exploratum habemus, ipsas sanguinis justas qualitates a normali functionum organicarum statu repetendas esse. Est itaque sanguis tanquam causa et effectus vitae simul considerandus, ut igitur evictum sit: vitam individuam et sanitatem tum saltem existere, ubi sanguis fuerit sa-

nus et debite animatus, prout vitalis et sanus humor in vivente tantum et sano parari potest corpore.

Eo autem redit adsimilationis id opus, ut chylus et lympha ad altiorem provehantur animalis naturae gradum: aqua deminuatur, gelatina in albumen, et hoc in fibrosum principium transmutentur, pars rubra augeatur, et plastica eorum principiorum vis, seu nisus ille formativus (§. 108.), evolvatur. Insunt quidem eae substantiae ipsi jam chylo (§. 308.) et lymphae, quae potiore sui parte e sanguine ortum utique habet (§. 382.); albumen tamen et fibrosum principium minore adsunt copia, deque cruore exiguum in lacteo humore, ut Emmertianis didicimus experimentis (vol. III. p. 175. n. f.), reperitur vestigium. Debent itaque haec intra vasa sanguifera, pulmonibus ceteroquin et aliis secretoriis organis cooperantibus, augeri. E solo tamen azotici adcessu, et aliorum phlogisticorum deminutione vel oxydatione exponi haematosis haud potest, siquidem sanguis humor sit sui generis, per vitae energiam productus, et nulla plane arte chemica imitandus; continet dein principia talia, quae in lympha desiderantur, latentque elementa in eo diversa, quae per organa secretoria in acida varia, sales et terras, incognito quidem hactenus modo, mutari possunt.

Dum haec accidit vitalis lymphae metamorphosis, ipseque sanguis velut novo providetur nutrimento, adcedente praeprimis pulmonum actione (§. 338.), materiales et dynamicae ejus humoris qualitates ita restaurantur, ut concitare functiones quasvis debite valeat. Advertitur hinc maximus in sensiferis functionibus et

aliis vitae muneribus vigor, ubi chylus in verum jam transmutatus est sanguinem. Nutritia autem materies per arteriosum systema in universas fertur partes, et reducitur sanguis novitus restaurandus per venas, quod capite sequente curatius pervestigabimus.

* * *

AUTENRIETH'S Physiol. II. §. 662—676. — DOELLINGER'S Grundriss d. Naturlehre d. m. Org. §. 170—196. — WALTHER'S Physiol. I. Cap. 7. p. 249. sq. — BURDACH'S Physiol. §. 220. sq. — BARTELS: Physiol. Cap. 4. p. 249—283. — WILBRAND'S Physiol. §. 113—131. §. 267—287.

CAP. VI.

DE CIRCUITU SANGUINIS.

SECT. I.

DE CORDE.

§. 385.

Centralia circuitus organa.

Excurrunt arteriae, per universum corpus arboris instar distributae, principali suo trunco e ventriculo aortico, et redeunt venae, ex universo capillari systemate ortae, inque truncos duos unitae, in sinum dextrum, dicuntque id sanguinis iter post Harveyum circulum magnum. Minor arteriosa nascitur arbor in ventriculo cordis pulmonali, in pulmonibus distri-

buta, e cujus capillari systemate venae oriuntur, quae in truncos quatuor collectae sinui cordis sinistro committuntur (§. 322. II.), et dicunt hanc sanguinis viam circulum minorem. His si addamus, quod cor sanguinem utriusque circuli propellat et recipiat, merito jure pro centrali constituitur circuitus organo. Quia vero alter circuitus praecipuus scopus ille est, ut sanguis pro sui restauratione ad pulmones adsidue feratur, ipsi etiam pulmones centrale constituunt ejus circuli organon. Isto autem respectu, BICHATO praeeunte, duplex distinguitur humoris vitalis iter: sanguinis rubri, quod in capillari pulmonum systemate incipit, per venas pulmonales, cor sinistrum, aortam et universos ejus ramos progreditur, inque universo capillari systemate desinit; et sanguinis nigri, quod in systemate capillari universo inchoat, per venas universas et cavas, per cor dextrum et arterias pulmonum progreditur, inque capillari pulmonum systemate desinit *). Peculiaris autem est digressio, quam sanguis niger per venae portarum facit systema (§. 290. n. 2.), estque alia circuitus ratio in embryone spiritum necdum ducente, de qua alibi praecipiemus.

*) BICHAT'S allg. Anat. I. 2. p. 1. sq.

§. 386.

Pericardium. Cor.

Saccus serosus, undique clausus, intra pleurae saccos (§. 319.), et intra mediastini cava haerens, cor membranaceo et ampliore conceptaculo prius cingens, ac demum reflexus, tunica extima providens, pericardium dicitur. Adhaeret basi sua, cordis planae superficiei respon-

dente, textus cellulosi ope, centro tendineo, atque sinistrorsum carnosae diaphragmatis parti, leviter in juvenibus et fortius in adultis. Nectitur praeterea utrinque cum mediastini laminis, atque parte exigua cum sterni periosteo, rara et pinguicula saepe intercedente cellulosa tela. Coarctatur pericardium supra cor in processum obtusum, extenuatur simul et format appendices, quae vasis magnis ad aliquam longitudinem vaginas largiuntur, extimae eorum tunicae arcte adhaerentes, ut adeo inflato pericardio quatuor referant cornua *). Redit attenuata pericardii tunica a vasis majoribus in se ipsam ita, ut vaginas eas duplici pagina constare intelligas, cujus interior, subtilior multo, serosarum tunicarum more (§. 126.), per omnem ambitum cordi, cellulosi textus ope, firmissime adhaerescit.

Externa revolutae hujus serosae mitrae facies, tum ea, quae cavum pectoris respicit, tum illa, quae cordi adnectitur, ab adhaerente celluloso textu aspera est; internae autem superficies, sibi oppositae, pericardii nempe interior, et cordis exterior facies, laeves sunt, aque humore seroso madidae et lubricatae. Arteriae enim exhalantes vaporem continuo secernunt **), pericardium protendentem, tunicas emollientem et lubricantem, quo cordis adfrictus et coalitus impeditur. Abit is halitus, nisi pari proportione, qua secernitur, a vasis lymphaticis resorbeatur, in liquidum, quod a q u a p e r i c a r d i i dicitur, cujus copia in variis individuis varia est. In homine et animalibus, subita morte peremtis, ubi cavum pericardii mox aperitur, parum saepe de eo humore, qui vaporis forma tum diripitur, invenitur, ut adeo siccum plane aliqui invenerint id conceptaculum a); in

in aliis vero casibus, in cadaveribus lenta morte exstinctorum, a drachmis 2. usque 3—4 uncias reperitur a*). Cumulatur humor idem in iis, qui e variis pectoris obeunt morbis, apud hydropicos et eos, qui solo duntaxat pericardii laborant hydrope, magna nonnunquam copia, variaque suscitat morbosa phaenomena b). Nec rarum plane est, ut humor is per morbos varios spissescat, aliave depravetur ratione c), vel lympha coagulabilis per omnem ambitum exsudet, omneque pericardium cordi conferveat, ut nonnulli crederent, cor pericardio destitutum se conspexisse d).

Arteriae pericardii a vicinis, mammariis internis, pericardiacophrenicis, phrenicis, mediastinis, thymicis, bronchialibus et oesophageis oriuntur, inque surculos minimos disseminantur d*). Venae in cognomines transeunt trunculos. Vasa absorbentia glandulas adeunt lymphaticas, quae aortae et venae cavae superiori superjacent. Nervi, ad cor ituri, et pericardium penetrantes nullos in ejus tunicas mittere videntur surculos e), unde conceptaculum id vix aliquo gaudet sensu f).

Intra id pericardium c o r haeret, musculus nempe organicus praecipuus, quatuor habens caveas, cono dimidio, per axin scisso similis, vasis majoribus cohaerens, ceterum libere in seroso eo conceptaculo fluctuans. Respicit a p e x rotundatus (m u c r o c o r d i s), vallecula media divisus, lateris sinistri quintae et sextae costae cartilagines; b a s i s pone marginem dextrum sterni circa cartilagines costarum quartae et quintae ita collocatur, ut octavae circiter respondeat dorsali vertebrae; f a c i e s p l a n a centro tendineo diaphragmatis incumbit; fa-

cies convexa, priore major, oblique sinistrum respicit latus, estque sursum et antrorsum directa: ea denique cordis pars, e qua pulmonalis prodit arteria, supremam occupat sedem g). Est itaque situs cordis talis, ut apex profundius et magis anteriora versus, basis vero altius et posteriora respiciant; ceterum extenditur mucro cordis magis in latus sinistrum quam atrium venarum cavarum in dextrum. Est tamen cordis positus hactenus inconstans, ut cum diaphragmate moto adsurgat et descendat, et parum etiam posteriora ac anteriora inclinet in homine supine jacente aut pectori incumbente. Nec desunt exempla congeniti situs vitiosi, aut plane inversi h).

*) HALLER: Elem. physiol. I. Tab. I. fig. 1. 2.

**) Variam olim anatomici liquoris pericardii statuerunt scaturiginem (vid. Haller l. c. p. 293. §. 27.).

a) HALLER l. c. p. 280. — a*) ibid. p. 281. §. 20.

b) ibid. p. 291. §. 25. — c) ibid. p. 285. §. 22.

d) ibid. 289. §. 23. Occurrerunt anno 1811. hiemali tempore plures, quam ullo alio tempore advertimus, carditidis casus, et vidimus in theatro anatomico eodem tempore pluries pseudomembranas in corde, lympham coagulabilem humori pericardii mistam, et concretum etiam cum corde pericardium.

d*) LODER Tab. CXVIII. fig. 5.

e) WALTER: tabb. nerv. thor. et abd. Praef. p. 2.

f) HALLER l. c. p. 280.

g) LODER Tab. LIX. LX. LXIII. fig. 1.

h) HALLER l. c. p. 303. §. 4. — HILDEBRANDT'S Anat. III. §. 1823.

Exhibuit nobis hodie (15. Jun. a. 1816.) cel. anatomiae prof. J. a STÄHLY foetum masculum, monstrosum et maturum, cujus descriptionem vir idem idoneo dabit

loco. Aderat hernia umbilicalis congenita, cui abnormis cordis situs, ut probabile est, occasionem dederat. Haerebat enim cor in abdominis cavo, cum hepate et potiore intestini tenuis portione sacco hernioso, peritonaei pellucentis prolapsu formato, inclusum, adeo, ut omnis ejus motus, irregularis quidem, videri potuerit. Vixit is foetus horis 24, respiravit debite, ejulavit et deglutivit liquida ori immissa. Incidit tardius in asphycticum statum, e quo bis resuscitatus fuerat; exspiravit tandem. Vidimus in cadavere pulmones debite evolutos, in thoracis cavo haerentes; pectoris cavum a cavea abdominis diaphragmate perfecte sejunctum; cor, debite formatum, apice suo dextra et anteriora respiciens, pericardio cinctum, dicto peritonaei sacco inhaerens, facie plana peculiari hepatis excavationi, in superficie ejus convexa existenti, incumbens. Descendit vena cava superior cum venis pulmonalibus ad sinus cordis per septum transversum; pulmonalis vero arteria, eundem trajecit musculum, et solito more in ramos divisa ad pulmones adscendit; denique aorta hiatu proprio, in sinistra costali diaphragmatis parte existente, in pectus adsurrexit, formavit arcum, et descendit rursus per hiatum consuetum. Ventriculus satis amplus et praelongo oesophago instructus, infra hepar reconditus haesit; hepar praeter id, quod in semiglobosam contortum fuerit figuram, nihil peculiaris exhibuit; intestina inflammata et pseudomembranis concreta vidimus. Reliqua viscera abdominalia normalia videbantur.

§. 387.

Cordis fabrica.

Extima cordis membrana, pericardii productio (§. 386.), ope textus cellulosi, qui adipem, ad aortae et pulmonalis arteriae ortum, et loca ea, quae vasis coronariis majoribus perreptantur, continet, carnosae nectitur substantiae. Intima autem cordis tunica a vasis majoribus, a venis cavis et pulmonalibus in sinus, aque aorta et arteria pulmonali in ventriculos producta, tenuis et pellucida, ad ostia tamen, ut

mox dicetur, crassa et in valvulas producta, brevi et subtili cellulosa tela cordis cohaeret substantiae. Istis membranis strata interjacent fibrarum muscularium rubrarum, quae crassa sunt in ventriculis et multo tenuiora in atriis, ut adeo manifestum sit, cordis fabricam cum vasorum sanguiferorum fabrica penitus congruere (conf. §§. 153. 159.), venosam indolem in atriis, atque arteriosam in ventriculis esse perfectissimam, hasque cordis partes maxime evoluta utriusque systematis constituere centra.

Interior autem cordis fabrica, ad leges machinae hydraulicae mira ratione structa, quatuor exhibet caveas, quarum binae ac binae invicem communicant, ipsumque cor, septo intercedente, duplex efficiunt, duplici illi sanguinis circulo (§. 385.), qui centrum habet in pulmonibus, respondens. Excipit et propellit sanguinem atrum c o r d e x t r u m, et praestat idem munus rubro sanguini c o r s i n i s t r u m. Quodvis vero cor s i n u constat seu a t r i o, dilatata quippe venosa appendice, cordis basi adfixa et v e n t r i c u l o, qui proprie cordis efficitur substantia. Singulae hae partes, arctissime ceteroquin cohaerentes, lustrari jam nunc debent.

I. Sinus venarum cavarum.

Formatur sinus iste (a u r i c u l a d e x t r a *) a t r i u m d e x t r u m s. a n t e r i u s), dum vena cava superior atque inferior intra pericardium coëunt, inque conceptaculum, ellipticae fere figurae ampliantur **). Collocatur is sinus ad dextram magis et anteriorem cavi thoracis partem versus dextrum sterni marginem, parte sua inferiore diaphragmati incumbens, antrorsum et sinistrorsum in aurem desinens.

Capacitas sinus dextri ad sinistrum, ut SANTORINI statuit, se habet ut 7 : 5 a). Substantia parietum duplici absolvitur membranarum strato: internum producitur e venis cavis, externum pericardii est productio; interjacent fasciculi musculares discreti, obliqui et transversi, qui varia se decussant ratione, ipsumque atrium per omnem stringere valent dimensionem b). Ipsa autem auricula dextra, proprie ita dicta, sinistra quoque amplior, utpote atrii appendix, cumque sinu per ostium peculiare communicans b*), trigona est et pyramidis instar acuminata c); intus fasciculos habet musculares variae crassitiei, reticulatim complicatos, palmaeformes, parallelos, decussatos vel ramosos constituentes arcus, qui musculi pectinati dicuntur d).

Sejungitur sinus dexter a sinistro per septum atriorum, laeve et planum, e sinuum membranis internis, quibus tenerae, transversae et obliquae, seque mutuo decussantes, interpositae sunt fibrae musculares, conflatum. Advertitur in hoc septo fovea ovalis, foraminis ovalis, in foetu patuli, vestigium, limbo carneo seu isthmo Vieusenii, integrum saepe annulum efficiente, superius crassiore, cinctum e). Ultra eam foveam, paulo inferius, ostium est venae cavae inferioris, antrorsum et dextrorsum, qua foveam ovalem spectat, velo semilunari, seu valvula Eustachii, custoditum f). Validior ea valvula in foetu esse suevit quam in adultis, diversas exhibet varietates g), vel penitus etiam deficit h). Impedit quidem valvula Eustachii pro parte aliqua sanguinis in venam cavam inferiorem regressum, minime tamen penitus arcet, tanto quidem minus, cum frequenter reticulata aut perforata inveniatur. In inferiore et posteriore ejus-

dem sinus parte, intra valvulam Eustachii et ostium venosum, ostium adest venae coronariae, valvula semilunari, Thebesio adscripta; ab Eustachio tamen inventa i), munitum k). Cingitur id ostium vallecula carnosa, quae cum valvula dicta sanguinis refluxum in venam coronariam impedit l).

II. Ventriculus pulmonalis.

In normali cordis positu (§. 386.) ventriculus pulmonalis situ obliquo anteriora et dextra versus collocatur, unde etiam anterior seu dexter dicitur. Respondet figura sua quartae coni parti, estque in homine adulto ventriculo aortico brevior et latior, in foetu vero ejusdem longitudinis. Serius formatur sinistro, ut adeo in pullo, qui ovo incubato continetur, hic in mucronem jam productus cernatur, dextro tuberculum rotundum adhuc exhibente m). Paries carnosus in homine adulto, versus apicem praecipue, multo est debilior quam aortici ventriculi, ut ad istum se habeat ut 1 : 3. Ambit ventriculus dexter sinistrum ita, ut septum convexum eum respiciat, ipsumque cor, sectione transversa scissum, semilunarem caveam in dextro, atque circularem in sinistro exhibeat ventriculo. Anteriorem cordis hanc caveam posteriore, in homine adulto saltem, ampliorem esse, olim jam notum erat, estque recentioribus temporibus per experimenta confirmatum n). Invenerunt enim proportionem ut 7 : 5, vel 3 : 2, vel plane ut 3 : 1 o).

Formatur ventriculus quivis pariete laterali fornicato et communi septo medio. Interna ventriculi dextri tunica productio est arteriae pulmonalis, velamento externo a pericardio cetero-

quin proveniente. Fibrarum muscularium dispositio difficilis est descriptu p). Proficiscuntur in pulmonali ventriculo a posteriore et inferiore margine, tortuose circumvolutae, seque adplicant margini superiori. Transeunt quidem fibrae aliquae in aorticum ventriculum, multae tamen sunt, quae haud coalescunt, ut adeo ventriculus quivis suas habeat fibras. In extima pulmonalis ventriculi facie fibrae plurimum sunt transversae, musculorum constrictorum munus fungentes. Ceterum differunt a sinistri ventriculi fibris, quod latas, tenues, vix extricabiles, diversae figurae et magnitudinis forment strias, carnem quasi continuam exhibentes p*). Ventriculi aortici autem fibrae teretes potius et crassos constituunt fasciculos, interstitiis satis amplis, textu celluloso pingui et vasis refertis, separatos. Color ventriculi dextri profundior est; citius quoque in cadavere putrescit quam sinister, qui laetius rubet. Maxima ventriculorum pars intus inaequalis est, et musculosis, teretibus lacertis, seu trabeculis carneis variae longitudinis et crassitiei implicatur; relinquunt carneae hae trabeculae, quae varia invicem complicantur ratione, intervalla varia, suntque crassiores in dextro, minores et numerosiores in sinistro ventriculo. Promunt praeterea ventriculorum parietes carneas oblongas portiones, quas musculos papillares dicunt, e quorum rotundatis finibus, fila tendinea prodeunt, cum valvulis mox dicendis cohaerentia q).

Septum ventriculorum carneum totum est, crassum a basi oritur, sensimque extenuatum in apice terminatur. Eminet magis in dextrum ventriculum; fibras tamen habet ab utroque, rectiores et reticulatim complicatas,

intus densiores, in superficie utrinque lacunas formantes, ad aliquam saltem profunditatem penetrantes, caecas, ut adeo nulla sit communio in normali saltem statu, inter ventriculos r).

Accipit ventriculus pulmonalis sanguinem a sinu venarum cavarum per ostium venosum, quod limbo elliptico, albo, calloso et fere cartilagineo formatur. Concurrit in eo limbo membrana interna sinus cum tunica ventriculum vestiente, efficitque duplicatura haec annuli fluctuantis speciem, inferius in lacinias tres, insignis magnitudinis et inaequales productam, et dicitur valvula tricuspidalis s). Arcuatus et liber, ventriculum ipsum respiciens earum laciniarum margo, ope fibrarum tendinosarum dictis firmatur papillaribus musculis, quo impeditur, ne laciniae eaedem sub ventriculi contractione elevandae, in sinum revolvantur. Lacinia maxima, dimidiam fere valvulae partem efficiens, summum occupat locum, ipsumque tegit ostium arteriosum, quo efficit, ne sanguis e ventriculo, dum relaxatus est, in arteriam pulmonalem transire possit. Lacinia media septo cordis respondet, estque retrorsum posita; et minor inferiorem tenet locum, adjacet acuto cordis margini, estque sat longa, angustior ceteris t).

Promovet ventriculus dexter systole sua sanguinem contentum in arteriam pulmonalem per ostium arteriosum, quod summo et anteriore ejus loco, ubi arteria pulmonalis nascitur, existit. Cingunt fibrae musculares ventriculi id ostium annulo carnoso et linea alba tendinea, quae coni arteriosi nomine venit. Fibrae carneae ventriculi in arteriam haud producuntur; intima vero tunica in limite eo albam et

undulatam format lineam, continuatur in arteriam ipsam, formatque plicas tres, quae valvulae semilunares dicuntur u). Margo harum valvularum fixus, cor respiciens, dimidium exhibet circulum; liber autem margo, arteriam spectans, duriusculus et crassior est, nodulum gerens in medio lentiformem et cartilagineum, non quidem ita constantem, ut in aortae valvulis est (nodulus Arantii), ipsumque marginem in duas semilunares excisuras dividentem x). Admittunt semilunares valvulae sanguinem e ventriculo in pulmonalem arteriam, qui corde contracto cunei instar eas pervadit, et marginem liberum arteriae parietibus adplicat; redeunti autem humori, cum ab arteria removentur, bursaeque in modum intumescunt, et ad se invicem adcedunt, omnem praecludunt viam, ut adeo nec ceram in cadavere ex ramo arteriae pulmonalis impulsam, nec aërem inflatum ventriculum subire videas y). Augent earum plicarum vires physicas fibrae splendidae, tenaces, tendineae, transversae plerumque, saepe palmatae, in homine adulto praecipue conspicuae.

III. Sinus pulmonalis.

Quatuor venarum pulmonalium congressu ac dilatatione sinus iste, qui etiam posterior s. sinister dicitur, formatur, posteriori sinus venarum cavarum parti adfixus, cumque ventriculo aortico cohaerens, sinistra et superiore parte in auriculam productus z). Figura ejus, si auricula dematur, fere cuboidea est, facie posteriore lineis quatuor arcuatis circumscripta. Auricula triangulam exhibet figuram, bis aut ter serpentino modo flexam, crispatam vel sulcatam, apice antrorsum et parum deorsum versam. Est id atrium dextro, ut diximus, an-

gustius, et firmius, siquidem et venae pulmonales, quarum tunica interior internam ejus constituit membranam, robustiores sint (§. 322. II. n. 3.). In reliquo congruit fabrica sua cum sinu dextro. Respondet foveae ovali septi atriorum in hac parte valvula foraminis ovalis, in adulto homine limbo carneo plurimum adcreta, nullamque relinquens inter sinus communionem, et sola crassitie minore, ac majore pelluciditate semet distinguens. Non tamen admodum rarum est, ut infra arcum ellipticum in adultis foramen inveniatur; vel ipsa valvula tam sit brevis, ut adeo foramen ovale claudi nunquam possit, perpetuaque supersit atriorum communio aa).

IV. Ventriculus aorticus.

Convenit iste, posterior s. sinister quoque dictus, in multis cum pulmonali ventriculo; praeter robur triplo majus et capacitatem minorem, aliqua adhuc sunt ei propria. Occupat sinistra magis et superiora, ita, ut paries ejus lateralis convexam cordis partem praecipue efficiat. Constant parietes ejus stratis pluribus musculosis, inter se firmissime nexis. Stratum externum chordas teretes et firmas, fibris obliquis intertextas, et minus, quam in dextro est ventriculo, obliquas habet. Circa apicem cordis teretes et discreti fasciculi segmenta quasi efficiunt duarum stellarum, quarum radii incurvati invicem confunduntur. Stellae inferioris centrum apici fere est finitimum, et mittit radios versus basin; superioris a mucrone parum distat. Sub eo strato alterum est, magis obliquum, ramosum et intricatum, cum priore fortius cohaerens; rectius tamen et istae decurrunt quam in dextro ventriculo. Internum denique

stratum columellas et lacertos dictos efformat, lacunulis multis interpositis.

Accipit ventriculus iste sanguinem e sinu pulmonali per ostium venosum, quod perinde sic se habet, ut in dextro corde, paulo tamen angustius est. Annulus, e duplicata cordis interna membrana compositus, firmior est et crassior, excurritque in duas nonnisi majores, inaequales et irregulares lacinias, copiosis filis tendineis adnexas, sicque constituit valvulam bicuspidalem s. mitralem. Lacinia superior major semper est, clauditque ostium arteriosum dum tenditur, ut adeo nihil de sanguine ante systolen e ventriculo in aortam illabi possit. Lacinia inferior est minor bb). Praestat haec valvula idem cum tricuspidali officium. Simili se habet ratione ostium arteriosum ventriculi sinistri, ad aortam ducens: formantur nempe tres perinde semilunares valvulae, majores tamen et robustiores, per intimam ventriculi tunicam, nodulis cartilagineis quoque, eminentioribus quidem et constantioribus, instructae, idem munus, ut in pulmonali arteria fungentes.

*) Auriculae nomine plerique anatomici totum sinum intellexerunt, cum alii appendicem tantum atriorum ita denominarunt (Haller: Elem. phys. I. p. 305.).

**) BLUMENBACHII instit. physiol. Tab. I. a—d.

a) HALLER l. c. p. 323. §. 17.

b) LODER Tab. CXIV. fig. 1. — b*) ibid. Tab. CXVII. fig. 1. n. 9.

c) ibid. Tab. CXVIII. fig. 2. n. 2.

d) HALLER l. c. p. 310. §. 8. — LODER Tab. CXVI. fig. 6.

e) HALLER l. c. p. 315. §. 11—12. — LODER Tab. CXVII. fig. 1. n. 7. 8.

f) LODER ibid. n. 5.

g) HALLER l. c. p. 317. §. 13. — SÖMMERRING: de corp. hum. fabrica. V. p. 15. §. 15.

h) C. F. WOLFF (Acta acad. Petropol. 1779. II. p. 219.).

i) HALLER l. c. p. 376. — k) LODER l. c. fig. 1. n. 6.

l) MECKEL (Cüvier's vergl. Anat. not. ad p. 54.).

m) HALLER l. c. p. 326. — n) ibid. p. 327. §. 3.

o) SÖMMERRING l. c. p. 24. — CUVIER in plerisque mammalibus et avibus ventriculum dextrum sinistro haud majorem, imo fere minorem reperit (l. c. p. 45. 58.).

p) HALLER l. c. p. 349. sq. §. 19—24.

p*) WOLFF (in novis actis Petropol. T. I—IV.) — LODER Tab. CXIII—CXVI. — SÖMMERRING l. c. p. 19. §. 17.

q) LODER Tab. CXVII. fig. 1.

r) HALLER l. c. p. 341. §. 13.

s) HALLER l. c. p. 329. sq. §. 5—7.

t) LODER Tab. CXVII. fig. 1. n. 12—14.

u) HALLER l. c. p. 335. sq. §. 8—10. — SÖMMERRING l. c. p. 25. §. 20.

x) LODER Tab. CXVII. fig. 2. n. 2—5.

y) HALLER l. c. p. 339.

z) BLUMENBACH l. c. Tab. I. k. l.

aa) SÖMMERRING l. c. p. 14. — Ubi abnormis est communio inter dextrum et sinistrum cor, sive sinuum, sive ventriculorum pervium sit septum, vel ubi arteriae pulmonalis ostium (ut nuper ipsi vidimus) admodum est angustum, vel reditus sanguinis in sinum venarum pulmonalium est difficilis, aut denique imperfecta cordis est formatio, ut adeo simplex fere appareat, respirationis perturbatur processus, et morbo caeruleo praebetur occasio. (conf. Meckel apud Cüvier l. c. IV.

p. 47. — Ejusd. deuts. Arch. II. B. 1. H. p. 134 et 136. — (Prochaska's Lehrs. d. Physiol. 3. Aufl. §. 924. — F. L. Kreysig: die Krankheiten des Herzens. I. p. 373. sq.). — Invenit ABERNETHY foramen ovale in hominibus, a labe pulmonum mortuis, saepe apertum, quod pro morbi effectu declarat (Reil's Arch. V. p. 133.).

bb) LODER Tab. CXVII. fig. 3. n. 7—9.

§. 388.

Vasa cordi propria.

Adducitur cordi larga sanguinis copia, et quidem brevissimo a pulmonibus itinere, quo irritabilitas ejus, perpetue activa, adsidue restauratur. Etenim arteriae coronariae duae, ex aorta illico ad originem, supra liberum valvularum semilunarium marginem (§. 387. IV.), sub angulo obtuso, ostiis constanter apertis et nulla valvula instructis, nascuntur *); procedunt via retrograda ad cordis superficiem, arboris ramosissimae instar distribuuntur, mittuntque surculos innumeros in organi vitalis substantiam **).

Arteria coronaria dextra s. inferior, sinistra plurimum crassior, supra valvulam anteriorem aortae nascitur; prodit inter arteriae pulmonalis ortum et auriculam dextram; incedit in fossa, quae sinum et ventriculum dextri cordis dirimit, usque anteriorem cordis marginem; reflectitur modo ad faciem inferiorem, pergitque eo loco, quo uterque cohaeret ventriculus, usque cordis apicem, ubi ad convexam faciem reflexa, et arteriae sinistrae inosculata, desinit. Mittit sub hoc suo itu ramos ad adipem vicinum, arteriae pulmonalis origini, 4—6 ramulos ad sinum venarum cavarum, qui in septo sinuum disperguntur. Crassiores autem ejus ra-

mi totum ventriculum pulmonalem ad apicem usque provident surculis.

Arteria coronaria sinistra s. superior ex aorta inter arteriam pulmonalem et auriculam sinistram oritur, moxque in duos aut tres dividitur ramos. Ramus anterior ductu serpentino per convexam cordis faciem in crena, utrumque ventriculum intercedente, ad apicem usque excurrit; reflectitur in ventriculorum apices, et init anastomosin cum coronaria dextra. Largitur ramos ventriculo aortico, mittitque surculos in aortae et arteriae pulmonalis tunicas, qui cum coronaria dextra et bronchialis arteriae ramis inosculantur. Ramus posterior s. circumflexus inter sinum et ventriculum sinistrum versus obtusum cordis apicem progreditur, et mittit ramos sinui pulmonali, sinui dextro, venae cavae inferiori et aortae tunicis, ubi arteriae cor. dextrae inosculatur. Nonnunquam tertius est peculiaris ramus, qui per septum cordis ad apicem usque excurrit, rarius ex ipsa aorta obortus a).

Capillares arteriarum surculi fibras musculares cordis tortuosa sequuntur directione, abeuntque tandem in venarum primordia, quae simul in superficie cordis collectae, venas cardiacas constituunt majores et minores, sanguinem eo reducentes, unde ad pulmones via brevissima mittitur, novitus restaurandus. Maxima cordis vena, a Galeno coronaria proprie dicta, ramis minoribus in facie convexa oritur, cohaeret in mucrone cum venis mediis, procedit penes ramum anteriorem arteriae sinistrae usque sinum sinistrum, ubi dein ad marginem posteriorem in planam cordis faciem reflectitur, proprioque sulco, sinum pulmonalem

et ventriculum aorticum intercedente, recondita et adipe copioso tecta, cor instar coronae cingit, inque sinum dextrum prope ad septum atriorum ostio amplo, valvula Thebesii munito (§. 347. I.), aperitur. Suscipit magna haec cordis vena potiores universi cordis venas, atque surculos tunicarum aortae et arteriae pulmonalis, et subinde etiam pericardiacae ramum. Vena media cordis ramulos recipit ab utroque ventriculo, procedit ab apice cordis in plana superficie juxta decursum septi ventriculorum ad limitem, qui ventriculum pulmonalem a sinu dextro dirimit, effunditque sanguinem vel separato ostio, vel vero jungitur cum vena magna. Aliae minores venae, numero, cursu et magnitudine differentes, a variis cordis partibus venientes, in sinu et auricula dextra aperiuntur b). Denique sunt venae minimae, e profunda cordis substantia emergentes, sanguinem ostiolis jam majoribus jam minoribus, quae foramina Thebesii dicuntur, in sinus inque ventriculos cordis effundentes c). Destituuntur venae cardiacae valvulis, ut adeo rami e truncis injici facile possint d).

Copiosa sunt cordi, ut rapida materiae ejus organi exigit reproductio, vasa lymphatica, quae arteriarum sequuntur cursum, inque superficie cordis in duos principales colliguntur truncos; procedunt ab apice versus basin, et tendunt ad glandulas bronchiales e).

*) LODER Tab. CXVIII. f. 1. n. 15. 15. — **) ibid. fig. 4.

a) HALLER: Elem. physiol. I. p. 367. sq. §. 30—33. — SÖMMERRING: Angiologia. §. 102—103.

b) Arterias et venas cordis vid. LODER Tab. CXVIII. fig. 2. 3.

c) J. ABERNETHY docet, foramina Thebesii tum ampliari, ubi cor dextrum ob perturbatum circuitum per pulmones morbose ampliatur, quo circuitus per cor in suo servatur ordine, morbique vitalis ejus organi praecaventur (Phil. Trans. Y. 1789. I. p. 103. — Reil's Arch. V. p. 128. sq.). — Conf. HALLER l. c. p. 382. — AUTENRIETH'S Physiol. I. §. 318.

d) HALLER l. c. p. 377.

e) MASCAGNI'S Gesch. u. Beschr. d. eins. Gefässe. Tab. VI. n. 81—83.

§. 389.

Nervi cordis. Vitalitas.

Erant nervi cardiaci veteribus anatomicis jam noti *); cell. autem viri, Haller **), Andersch, Neubauer, Scarpa etc. a) recentioribus temporibus ostenderunt, cordi nervos tenues quidem esse, satis tamen copiosos. Nimia vero subtilitas et mollities hucusque impediverunt, quo minus determinari potuerit, an nervi iidem ad arterias tantum spectent coronarias, an vero ipsam subeant cordis carnem. Per analogiam vero concludi potest, in corde, summe ceteroquin irritabili, nervos non desiderari, ipsis fibris carneis, ut in aliis est musculis, destinatos, et ponunt sententiam hanc extra omne fere dubium experimenta Fowleriana et Humboldtiana, quibus didicimus, stimulum Galvanicum, solis tantum nervis cardiacis applicitum, cordis suscitare motum b). Tendunt autem nervi cordis ad plexus cardiacos, superius (§. 180. n. 10.) descriptos, qui cum gangliis cervicalibus et cum nervo vago communicant c).

Gaudet cor sensibilitate solum organica, siquidem nervi ejus gangliorum ope a systemate cerebrali sint sejuncti. Docent praeterea

terea observationes, sensum cordis adeo esse obtusum, ut contrectari sine omni plane sensatione possit. Vidit enim HARVEY adolescentem, cui post costarum fracturam et natum inde abscessum peramplus supererat in sinistro pectoris latere hiatus, adeo, ut tres digiti cum pollice thoracis cavo immitti potuerint, ipsumque cor, quoties lubuit, contrectare licuerit, quod teste immortali observatore sine omni adolescentis sensu semper accidit d). Idem docent observationes in vivis animalibus captae e). Potest tamen sensibilitas organica per causas varias exaltari hactenus, ut materiales et dynamicae cordis mutationes ad conscientiam perducantur, id quod organica ejus vitia, graves saepe dolores suscitantia, anxietates, ab impedito sanguinis per pulmones motu obortae, ipsaque cordis inflammatio, cum aliquo saltem dolore constanter conjuncta f), satis ostendunt. Nervos praeterea cardiacos ad solum reproductivum cordis processum haud restringi, verum sub certis circumstantiis conductores esse vitalitatis, animi motus, actionem cordis praeprimis perturbantes, evincunt f*).

Altera vitalitatis species, qua cor prae aliis eminet musculis, ipsa est i r r i t a b i l i t a s o r g a n i c a, perpetuo activa et adeo tenax, ut evulsus e corpore vitalis is musculus, aut dissectus in portiones, per longius adhuc tempus saliat, vel saltem stimulo lacessitus provocari ad contractiones possit g). Organicam esse vim, et voluntati nullatenus subjectam, quae cor incolit, nervorum cardiacorum ostendit indoles, et docent observationes, musculum hunc a vitae primordiis fere pulsare, in dormientibus, apoplecticis, in foetu acephalo et tum etiam, ubi omnis tollitur ejus cum corpore nexus physicus,

moveri, nec ullam esse animi potestatem in cordis actionem h). Ipsa autem haec irritabilitas cordis tanta est, ut perenni et constanti respondeat motui, quod schola antiqua igni innato, fermento peculiari, cerebri aut nervorum potestati, animae intelligenti et aliis adscripsit causis i). Hypothesibus istis dudum refutatis, perpetuam hanc irritabilitatis restaurationem reproductioni celerrimae et rapidissimae materiae permutationi, pari passu cum ipsa cordis actione incedenti, adscribere debemus. Etenim sanguis, arteriosa indole eminenter praeditus, relate ad molem cordis omnino copiosus, sub omni ventriculi sinistri contractione per arterias coronarias substantiae ejus musculi submittitur, viaque brevissima per venas reducitur (§. 388.), ut adeo tanta sit vitalis ejus laticis in corde renovatio, quanta in nullo alio corporis animalis obtinet organo. Hac igitur ratione fit, ut mistio et vires cordis adsidue restaurentur, ejusque irritabilitas, adcedente irritatione perpetua k), per omne vitae individuae tempus conservetur (conf. §. 219.).

*) HALLER: Elem. physiol. I. p. 362. sq. §. 26—29. Idem: de nervis cordis lateris sinistri (in nov. Comm. Gotting. T. II. No. 1.).

**) ibid. p. 357. sq. §. 25.

a) Car. Sam. ANDERSCH: fragmentum descriptionis nerv. cardiacorum dextri lateris; ed. S. Th. SÖMMERRING (in Ludwig script. nevr. T. II. p. 113—203.). — Joh. Ern. NEUBAUER: descriptio anat. nerv. cardiacorum. Lips. Sect. I. 1772. — Ant. SCARPA: Tabulae nevrologicae etc. Tab. III. IV. VI. — Jo. Bern. Jac. BEHRENDS: Diss. qua demonstratur, cor nervis carere etc. Mogunt. 1792. 4. — Ueber d. Nerv. des Herzens (Jour. d. Erfindd. I. St. No. 6., VII. No. 1., XIII. No. 1., XV. No. 2.).

b) Al. v. HUMBOLDT'S Vers. ü. d. ger. Musk. u. Nerv. I. p. 340. sq. — Dubia iis observationibus obmovet cel. TREVIRANUS (Biol. IV. p. 269.).

c) Nerv. card. vid. LODER Tabb. CLXV. CLXVII. CLXVIII.

d) HARVEY: de generat. animal. Exercit. LII. p. 399. sq.

e) HALLER: Première Mémoire. p. 46. sq. — Id. de corp. hum. fabrica. II. p. 438. — Elem. phys. IV. p. 457.

f) FRANK: Epitome. Lib. II. p. 176. — KREYSIG: die Krankheiten des Herzens. II. p. 115. sq.

f*) KREYSIG ibid. I. p. 115. sq.

g) HALLER: Elem. I. p. 470. §. 5.

h) Adducunt exemplum de arbitrario cordis motu, non tamen satis exploratum (Haller l. c. p. 481.).

i) HALLER l. c. p. 473. sq. §. 7—12. — k) ibid. p. 489. §. 14.

§. 390.

Differentiae in animalibus.

Congruit cor mammalium structura sua cum humano: cingitur pericardio, adsunt ventriculi duo et totidem sinus, estque dextrum a sinistro per septum intermedium sejunctum. Figura ejus varias exhibet in diversis familiis differentias: cernitur cor vel conicum, vel teres, vel latum et breve, aut longius *). Mucro cordis vallecula media (§. 386.) divisus haud est, verum adest in corde dextro peculiaris excisura. Situs cordis unice in Satyris obliquus est, ad positum humani cordis hactenus adcedens, ut plana superficie diaphragmati incumbat; in aliis autem mammalibus positus cordis horizontali corporis situi respondet: medio enim pectore, recta fere directione, ab anteriore versus posteriorem cor-

poris partem collocatur, facie inferiore medio incumbens sterno, apice, ut in simiis est, diaphragma contingens, in aliis vero brutis a septo transverso remotum. Foramen ovale septi atriorum in mammalibus a partu, una cum ductu arterioso quoque clauditur, ne quidem cetaceis exceptis et iis, quae aquis saepe merguntur, licet apertum nonnunquam, ut in homine etiam est (§. 387. III.), rarius inveniatur **). Valvula Eustachii venae cavae inferioris, quae sanguinem ejus venae versus foramen ovale, vel vero in sinum dirigit, nonnullis mammalibus penitus deest, et cernitur grandior in cetaceis ac iis, quae aquis saepius merguntur; solet praeterea, ut Meckel reperit, eadem valvula grandis et minime perforata tum esse, ubi foramen ovale apertum manet, quod quidem in homine pariter obtinet a). Capacitas sinus dextri in plerisque hujus classis animalibus major est ac sinistri. Ventriculi cordis nullas peculiares exhibent differentias b).

Cor avium in omnibus fere congruit cum corde mammalium, paucis tantum exceptis differentiis c). Longe aliter autem cor se habet in amphibiis et piscibus. Mammalibus et avibus, si cor et circuitus spectentur, testudinum aliquae species finitimae sunt. Adsunt enim sinus duo per septum sejuncti, quorum dexter, sinistro major, venas cavas excipit, venis pulmonalibus sinistro insertis. Ipse autem ventriculus triplicem habet caveam, per sepimenta carnea, invicem communicantia, formatam, ut adeo dexter tantum adsit ventriculus, e quo aorta et pulmonalis arteria subnascuntur. Apparet igitur ex hac cordis fabrica, sanguinem haud omnem per pulmones debere transire, qui per venas in sinus reducitur, perque aortam in corpus uni-

versum mittitur; unde circulus per pulmones longiore tempore interrumpi potest, circulo majore haud perturbato, quod in his animalibus, moram saepe longiorem infra aquas agentibus, adcidit. Inde etiam est, quod sanguis venosus ab arterioso in his bestiis parum admodum differat d). Minus adhuc circulus sanguinis magnus a parvo dependet in ranis et ceteris amphibiis, quorum cor unico tantum sinu et ventriculo unico constat. Excipit sinus omnes venas cum pulmonalibus, et pulmonales arteriae rami sunt aortae ipsius e).

Piscium cor relate ad corpus exiguae est molis, et haeret in cavea propria, pericardio admodum tenero et pellucido inclusum, intra ostia branchialia, unico etiam sinu et ventriculo uno constans. Congrediuntur omnes totius corporis venae in truncos tres, qui in sinum dilatantur; communicat iste per ostium venosum, valvulis instructum, cum ventriculo, e quo sanguis per ostium arteriosum, valvulis quoque custoditum, in arteriam branchialem, in ramos quatuor divisam, et in arcubus branchialibus distributam, propellitur. Respiratione autem mutatus sanguis (§. 326.), ramis arteriosis, qui e branchiis emergunt, inque aortam uniuntur, traditur, inque universas corporis partes defertur, venarum origines tandem subiturus f).

Peculiaris quoque est sanguinis circuitus in molluscis. Gaudent enim aliqua corde, ventriculo uno et duabus auriculis instructo. Deducitur sanguis, e pulmonibus aut branchiis redux, in ventriculum vel immediate vel per cordis sinus; e ventriculo per aortam in universas fertur partes, organis spiritum ducentibus exceptis. Venae revehentes in unum aut plures colligun-

tur venae cavae truncos, quae pulmones aut branchias adcedit, inque iis distribuitur. Varia praeterea est circuitus ratio in diversis molluscorum ordinibus g). In crustaceis decapodis cor ovale est, auricula destitutum, nec facile valvulis instructum, pectore medio existens. In molluscis branchiopodis et vermibus, rubro sanguine gaudentibus, cor non amplius in centrale contractum est punctum, verum adest elongatum dorsale vas, quod ramis lateralibus sanguinem recipit et cunctis partibus submittit h). Apud insecta simile adest organon, quod alternis motibus et ramorum distributione cor aemulatur i). In zoophytis nullum amplius cordis adest vestigium, nec verus hic obtinet humoris circuitus: vasa enim, humorem nutritium vehentia, e ventriculo oriuntur, et convertitur omnis is humor vel in nutritionem, vel in exhalationem, nec ulla adsunt vasa reducentia k).

*) CÜVIER'S vergl. Anat. IV. p. 29. — **) ibid. p. 36. et n. M.

a) ibid. p. 41. n. MECKELII. — b) ibid. p. 44. sq. — c) ibid. p. 54. sq.

d) ibid. p. 58. sq. — BLUMENBACH'S Hdb. d. vergl. Anat. p. 228. §. 163. — TREVIRANUS: Biologie. I. p. 465. IV. p. 234.

e) CÜVIER l. c. p. 122. sq.

f) ibid. p. 68. sq. p. 134. sq. — TREVIRANUS l. c. I. p. 280. IV. p. 235.

g) CUVIER l. c. p. 232—244. — h) ibid. p. 244—253.

i) ibid. p. 257. sq. — k) ibid. p. 263. — TREVIRANUS l. c. IV. p. 245. sq.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. IV. Sect. 1—3. T. I. p. 266—385. — Ejusd. experimenta de cordis motu (opp.

min. T. I. p. 60. sq.). — Casp. BARTHOLINI: de cordis structura et usu. Havn. 1678. 4. — Ad. Christ. THEBESIUS: de circulo sanguinis in corde. L. B. 1708. 4. — Raym. VIEUSSENS : Traité nouveau de la structure et des causes du mouvement du coeur. Toulouse, 1715. 4. — J. M. LANCISI: de motu cordis et aneurysmatibus. Rom. 1728. fol. — Jean SENAC: Traité de la structure du coeur, de son action, et de ses maladies. Paris, 1749. I—II. 4.

SECT. II.

DE MOTU SANGUINIS.

§. 391.

Iter sanguinis.

Duplex esse sanguinis iter, unum, quo ater humor ad cor dextrum, et inde ad pulmones ducitur, atque aliud, quo restauratus in organis spiritalibus vitalis latex ad cor sinistrum fertur, eque hoc in universas corporis partes submittitur, superius (§. 385.) jam monuimus. Oportet igitur hoc loco hemicyclos duos, qui in homine, ceterisque perfectioribus animalibus perfectum et clausum constituunt circulum, uberius explorare.

I. Iter sanguinis nigri.

Recipiunt venarum surculi minimi, ab universo systemate capillari orti (§. 164. n. 1.), sanguinem, per varias secretiones, perque partium organicarum nutritionem lympha coagulabili deminutum, et phlogisticis abundantem. Omnes totius corporis venae in v. cavam superiorem et inferiorem uniuntur tandem, quae opposita congrediuntur directione, invicem uniuntur, in-

que sinum cordis dextrum transeunt (§. 387. I.). Dum igitur sinus iste relaxatus est et sanguine vacuus, humor idem e venis cavis elastica earum et contractili vi, pondere praeterea proprio, vel maxime autem latice continuo adfluente et a tergo urgente, in cordis eam caveam promovetur. Quia vero tempore eodem ventriculus pulmonalis contractus est, sanguis in sinu cumulatur, unde parietes ejus, et paulo serius, auricula intumescunt. Irritantur nunc fibrae musculares sinus et auriculae mechanico, chemico et dynamico sanguinis stimulo, et provocantur ad sui contractionem; stringitur hinc atrium idem per omnes dimensiones, unde sanguis comprimitur, suique exitum quaerere cogitur. Habet autem viam duplicem: redire potest in venas cavas, et transire per ostium venosum in ventriculum pulmonalem. Cum valvula Eustachii ostium venae cavae inferioris haud obstruat, et liber sit meatus in venam cavam superiorem, aliqua sanguinis pars sinus contractione in eas venas omnino repellitur; dilatantur hinc venae eaedem et pulsant ad aliquam a corde distantiam, adeo, ut pulsus idem a cava superiore usque venam jugularem internam et subclaviae initium utrinque, et ab inferiore in abdomen usque propagetur. Majorem tamen sanguinis regressum partim valvulae systematis venosi, partim sanguinis columna, contraria directione promota, impediunt.

Minorem vero invenit sanguis in ostio venoso resistentiam, siquidem id majorem habeat ambitum quam ostia venarum cavarum simul sumta, ipseque dexter ventriculus sanguine vacuatus et relaxatus eo sit momento. Potior igitur sanguinis copia in pulmonalem promovetur ventriculum, tanto quidem magis, cum fibrae

musculares atrii dextri limbo elliptico ostii venosi, tanquam puncto fixo adhaereant, adeoque parietes sinus ipsius contractione sua versus id ostium detrahant. Promoto in ventriculum sanguine, sinus vacuatur et relaxatur simul, aliqua tamen humoris parte in eo remanente.

Cumulatur ventriculo injectus sanguis per momentum, lacinia superiore valvulae tricuspidalis dicto modo (§. 387. II.) cooperante. Tensae et irritatae a sanguinis stimulo musculares fibrae, ad contractionem cientur, quo ventriculus undiquaque stringitur, et sanguis, in minus spatium coërcitus, suique exitum quaerens, versus venosum et arteriosum urgetur ostium. Ea autem sanguinis columna, quae ad venosum reducitur ostium, valvulae tricuspidalis lacinias secum rapit; redit in atrium dextrum, hoc momento dilatatum, ea humoris pars, quae intra valvulae lacinias existit; potior tamen ejus laticis copia hanc sibi ipsi praecludit viam, siquidem lacinias dictas adtollat, congressu suo ostium venosum perfecte claudentes; fibrae vero tendineae et sese contrahentes musculi papillares impediunt, ne laciniae ultra horizontem propellantur, inque sinum revolvantur.

Remota igitur maxima valvulae tricuspidalis lacinia ab ostio arterioso, sanguis cum impetu in arteriam pulmonalem projicitur, siquidem fibrarum muscularium ventriculi pulmonalis dispositio efficiat, ut venosa ejus pars prius contrahatur, et omnis cordis dextri systole sanguinem versus ostium arteriosum propellat. Remanet tamen aliqua in ventriculi lacunis et pone valvulas sanguinis copia, tam exigua quidem, ut cor in frigidi sanguinis animalibus systole expallescat. Vacuatus nunc, nec amplius

diductus, et minore gradu irritatus ventriculus relaxatur, arteria vero pulmonalis ab humore in eam projecto tenditur, pulsat. Reagunt parietes ejus elastica et irritabili vi, et stringunt sanguinem, qui versus cor repulsus valvularum semilunarium bursas diducit, unde ostium arteriosum perfecte clauditur, omnisque humoris in ventriculum regressus impossibilis redditur. Cogitur itaque sanguis viam prosequi in pulmonali arteria, donec per ramos ejus minores ad capillare pulmonum pertigerit systema, ubi sanguinis nigri iter suum sortitur finem.

II. Iter sanguinis rubri.

Venae pulmonales, a capillari pulmonum systemate ortae, truncis quatuor (§. 322. II. n. 3.) sanguinem rubrum pari modo, ut venae cavae, in sinistrum deferunt sinum, qui triplici sanguinis stimulo, una cum auricula sua concitatur. Repellitur systole atrii istius, valvulis ceteroquin nullis hic obstantibus, sanguinis pars in venas pulmonales, et suscitat humoris haec unda, collidens cum sanguine a tergo veniente, venosum, ut in venis cavis contingit, pulsum. Potior autem sanguinis copia per ostium venosum in ventriculum aorticum, in diastole tum existentem, promovetur. Quia autem lacinia superior valvulae bicuspidalis effluxum sanguinis per ostium arteriosum impedit (§. 387. IV.), humor idem per momentum in ventriculo aortico cumulatur, unde parietes musculosi, robusti ceteroquin, et stimulo potentiore humoris vitalis, in pulmonibus restaurati (§. 338.), concitantur, ipsiusque ventriculi sinistri vehementior suscitatur contractio. Ea sanguinis pars, quae per systolen versus venosum urgetur orificium, valvulae mitralis adtollit lacinias, repellitur iis ob-

via humoris copia in sinum, simulque clauditur id ostium. Potior hinc sanguinis pars, remota utique majore valvulae mitralis lacinia, per ostium arteriosum in aortam cum insigni projicitur vi, quo ventriculus aorticus vacuatur, simulque relaxatur, remanente tamen aliqua sanguinis portione.

Protenditur modo aorta sanguine oppleta, et pulsat; remittente vero impetu a corde exorto, elastica et irritabilis membranarum ejus vasis vis in sanguinem reagit, suumque volumen pristinum sibi restituere nititur. Urgetur hinc sanguis sursum atque deorsum, ut adeo ea humoris unda, quae versus cor repellitur, valvularum semilunarium margines liberos a parietibus aortae removeat, bursasqe earum repleat, et omnem in ventriculum recessum sibi ipsa impediat, ea tamen humoris parte, quae intra valvulas morabatur, in cordis ventriculum repulsa. Propellitur itaque sanguis ruber per aortam, omnesque totius corporis arterias, quousque ad universum pervenerit capillare systema, ubi humor idem in venosum mutatur, ipsisque venarum initiis traditur, et circulus laticis vitalis clauditur.

§. 392.

Sanguinis iter observationibus confirmatur.

Plures innotuerunt inde a Harveyi temporibus observationes, suntque experimenta copiosa a viris ingeniosis instituta, quibus descriptum sanguinis iter per cor, perque arterias et venas penitus confirmatur, et omni plane dubio eripitur. Praecipuae vero harum observationum sequentes sunt.

1) Sanguinem a corde per arteriarum truncos in ramos, eque his in vasa capillaria promoveri, vinculum docet arteriae injectum. Etenim tum, modo laterales non adsint rami, ea arteriae pars, quae cor inter et vinculum est, sanguine vehementer repletur, caerulescit et tumescit saepe, et projicit cruorem vulnere inciso maxima vi. Contra vero arteria eadem intra vinculum et finem extremum, pallescit, detumescit, nec incisa sanguinem fundit. Erat autem id experimentum ante Harveyum Vesalio et aliis observatoribus jam notum, fuitque per circuitus inventorem, Morgagnium, Hallerum etc. in variis corporis arteriis pari eventu repetitum; imo ipse jam Galenus in haemorrhagia arteriam filo ligabat *): hodie vero id praesidium omnibus jam notum est chirurgis.

2) Contrarium esse iter sanguinis in venis, simile ostendit experimentum: detumescit vena et inanitur supra vinculum, et cumulatur sanguis intra illud ac peripheriam corporis, nisi rami laterales aut anastomoses adfuerint, id, quod cum Harveyo plures viderunt observatores **), et quotidiana docet experientia. Utebatur praeterea ipse jam Erasistratus in haemoptysi ligatura artuum a), quam et nostri aevi medici tum in hoc, tum vero in aliis sanguinis profluviis cum bono saepe adhibent effectu. Idem ostendunt valvulae venarum, quae convexa facie peripheriam corporis, concava cor respiciunt, nec adeo sanguinis a corde regressum, in vivente saltem corpore, facile admittunt; imo in ipso etiam cadavere sebum injectum morantur, ubi id a trunco versus ramum impellitur b).

3) Confirmatur sanguinis iter oculorum testimonio. Etenim Marcellus MALPIGHIUS, Ant. van LEEUWENHOECK (§. 29. n. 1), HALLERUS aliique plures c), microscopii adjutorio in ranarum pulmone, in mesenterio, in vesica urinaria, inque pisciculis manifeste observarunt, sanguinem per arterias ad extremos moveri fines, inque venas transire, et reduci ad cor. Nec pauci sunt observatores, qui nostro tempore idem adverterunt; licet dubiam dicant observationem, qua arteriarum adfirmetur in venas transitus, d). nobis ipsis, ni sensus admodum fefellerint, quoque visus.

4) Usus est olim HARVEY, ut convinceret adversarios de veritate inventionis suae, infusorum venenorum et medicamentorum effectu e), et observationibus sanguinis transfusi f), quibus equidem sanguinis circuitus verus porro evincitur.

5) Circuire sanguinem per arterias et venas, arteriarum et venarum majorum ostendunt laesiones, inanitionem lethalem saepe adducentes g).

6) Denique fabrica cordis, valvularum praecipue dispositio (§. 387.), plene nos convincunt, iter sanguinis haud aliud esse possibile, quam id, quod superius (§. 391.) descripsimus.

*) HALLER: Elem. physiol. I. p. 198. §. 4.

**) ibid. p. 212. §. 12. — a) ibid. p. 211. — b) ibid. p. 206.

c) ibid. p. 202. §. 7. p. 216. §. 17. p. 236. sq. §. 20—23.

d) WILBRAND'S Physiologie. p. 153. §. 254.

e) HALLER l. c. p. 225. sq. §. 7—14.

f) ibid. p. 232. sq. §. 15—19. — g) ibid. p. 222. §. 4—6.

§. 393.

Alterni cordis motus. Causae. Phaenomena.

Praecipuum phaenomenon, quod circuitum sanguinis in homine et quibusvis animalibus comitatur, quove vitalis humor praeprimis movetur, alterna est cordis et vasorum magnorum contractio (systole) et expansio (diastole). Observatur autem singularis in motu cordis et vasorum magnorum ordo, adeo, ut contractiones et dilatationes certarum partium se mutuo excipiant, certaeque partes simul moveantur. Eodem quippe tempore, quo ventriculi in diastole existunt, sinus uterque contrahitur, his vero dilatatis ventriculi simul contrahuntur. Vasa autem magna cum cavis suis opposito moventur tempore: dum sinus in systole constituuntur, venae cavae et pulmonales dilatantur, et contrahuntur eo momento, quo ii dilatantur; aorta dein et pulmonalis arteria in simili sunt cum ventriculis antithesi *).

Proposuerunt alii viri cell. hypotheses varias, quibus ordinem alternum, quo cordis partes stringuntur et laxantur, ad suas reducere causas nitebantur **). Erant nempe aliqui, qui post Claudium Perrault crediderunt, duos in corde existere fibrarum ordines: rectas cor relaxare, transversas arctare, eosque fibrarum ordines sibi mutuo resistere, et se mutuo alternatim superare. Ipsa tamen fibrarum carnearum dispositio (§. 387.) manifeste ostendit, oppositionem eam minime existere, omnes fibrarum ordines ita sibi esse implicatos, ut nullus seorsus agere valeat a); ipsa praeterea diastole a fibrarum quarundam contractione repetenda minime est,

ut adeo haud aliud sit, quam relaxatus cordis status b). Fuerunt alii, qui a compressis nervis cardiacis, inter arterias magnas incedentibus, et impedito fluidi nervei influxu, cor relaxari, atque tum ubi ea vasa contrahuntur, et nervorum pressio suffertur, eundem musculum activum reddi credebant. Alii vero corde contracto arteriarum coronariarum ostia claudi, atque inde relaxationem sequi putarunt, dum eo momento, quo aorta stringitur, novam sanguinis undam cordis substantiae submitti, eaque ratione contractilem vim restitui autumarunt. Utramque hypothesin cel. olim conjunxit BOERHAAVE, nerveam vim et sanguinis arteriosi potentiam pro causa constituens alterni cordis motus c). Compressio autem nervorum cardiacorum, inter arterias magnas decurrentium, etsi aliqua fors contingeret, tanta esse haud potest, ut cordi paralysin quasi inducat momentaneam, siquidem molli celluloso textu sepulti haereant; sunt praeterea nervi alii, qui ante aortam, et retro pulmonalem arteriam cor adeunt; denique constat experientia, nervis incisis, ligatis aut destructis, cor illico haud conquiescere d), imo capite ablato, aut e corpore evulsum suos aliquamdiu continuare pulsus e). Ostia autem arteriarum coronariarum patula constanter sunt, nec desunt alia rationum momenta, a cell. physiologis dudum adducta, easque hypotheses penitus infirmantia f).

Praetermissis aliis hypothesibus veram alterni cordis motus causam disquirere nunc oportet. Quemadmodum omnis vitae conditio duplex est, interna et externa (§§. 52. 57.), ita et vitalis cordis actio ab individua ejus vitalitate et habituali incitamento (§. 74. VI.) repeti debet. Vitali-

tatem cordi inesse duplicem, sensibilitatem et irritabilitatem organicam, superius (§. 389.) diximus, et attigimus simul causam, quae efficit, ut cordis irritabilitas, constanter activa, adsidue restauretur. Altera autem est quaestio, a physiologis hodie adhuc, quod certo mirum est g), agitata: utrum nempe irritabilitas cordis, ejusque energia vitalis a nervis dependeat aut minus? Adducunt experimenta et observationes, quae jam pro una jam pro alia pugnare videntur sententia. Dicit Hallerus, nervo vago et sympathico utriusque lateris ligatis aut resectis, animalia haud illico perire, verum pluribus saepe post experimentum diebus sub variis symptomatibus primum exspirare, nec in omni casu similium periculorum cordis perturbari motum; nec medulla spinali, in summo collo resecta, aut alia ratione laesa, in animalibus frigidi et calidi sanguinis, inque homine circuitum sanguinis constanter laedi, aut mortem subitam semper adduci h). Contra vero Thom. Willis resecto nervo vago pulsum cordis debilem et tremulum observavit, et reperit in cadavere ventriculos et vasa magna sanguine coagulato repleta. Similes observarunt ejus experimenti effectus Richard Lower, Baglivus, Ens, etc.; Chirac, Sennac, Borellius, Rob. Boyle, Bohnius et plures alii pulsum cordis eo periculo debilitari, intermittentem reddi, vel animalia subito perimi adverterunt i). Erat dein Galeno jam notum, bovem compuncta medulla ad vertebram primam protinus interire, et prostant exempla innumera laesionum medullae spinalis, illico lethalium k). Denique constat experimentis, a Le Gallois nuper institutis, circuitum sanguinis constanter laedi, ubi medulla spinalis potentius laeditur l).

Ex

Ex adductis igitur observationibus patet, quod systematis nervosi partes, cum nervis cardiacis in nexu existentes, quaqua ratione laesae, cordis energiam jam mutent, jam vero intactam relinquant, donec aliis oeconomiae animalis functionibus perturbatis, et ipsum tandem prosternant vitale cordis munus. Novimus praeterea, cordis irritabilitatem haud protinus deleri, ubi id organon a nervorum separatur et reliquarum partium nexu. Minime tamen inde sequitur, contractilem ejus musculi vim a nervorum potestate non pendere, imo concludere debemus tum ex iis, quas modo adduximus observationibus, tum ex analogia aliorum musculorum ac ceterorum animalis corporis organorum, energiam organici hujus musculi per nervos, qui integrantem ejus constituunt partem, hactenus gubernari, ut iis vitalitate penitus privatis, oppositio tollatur, qua nulla carere potest irritabilis fibra. Quia vero nervi iidem, vegetativi ceteroquin, per se et pro se existunt, et nullibi centrum habent manifestum, nec aliter cum systemate cerebrali junguntur, nisi per ramos, plexibus et gangliis interceptos (§. 179.), cumque rami intermedii sub variis circumstantiis vitalitatem jam conducere, jam vero separare possint; accidere debet, ut cor mutationes, cerebrali systemati illatas, jam participet, jam minus.

Vitalitas igitur cordis internam constituit energiae conditionem, cui accedit externa, sanguinis quippe stimulus. Obmoverunt quidem plures post Albinum physiologi, cor etiam inane pulsare, moveri etiam resecta aut ligata utraque vena cava, eumque motum ab aëris stimulo repetendum haud fore, siquidem in vacuo spatio quoque continuet m). Observationibus

tamen plurimis compertum est, sanguinem naturalem esse stimulum, qui cor ad suam concitat actionem. Etenim ea proportione decrescere videmus organi istius energiam, qua sanguinis minuitur copia, perque nimiam inanitionem animi deliquia et mortem subitaneam, a corde proficiscentem, adduci. A majore autem cruoris copia, quae cor quacunque demum obruit causa, palpitationes oriri novimus. Vacuatum praeterea cor, erga aëris stimulum non amplius irritabile, et pulsare desinens, sanguine admisso rursus movetur. Aperto vivi animalis thorace, ob pulmones collapsos, sinistrum cor sanguine destituitur, simul etiam citius moveri desinit ac dextrum; si vero dextrum sanguine privetur, sinistro subsistit citius. Id ipsum etiam docent deligationes vasorum magnorum, quibus efficere poteris, ut haec vel illa cordis cavea inaniatur vel obruatur sanguine, subsistat aut fortius ac diutius vibret. Denique apparet in animalibus vivo corpore incisis, eam cordis partem citius moveri, quae sanguine prius adtingitur n).

Contrahuntur ergo et dilatantur sinus eodem tempore, et agunt simul ventriculi ea de causa, quod sanguine eodem momento exstimulentur; opposito autem tempore agunt sinus et ventriculi, siquidem tempore diverso sanguinis stimulo concitentur (§. 391.). Conferunt ad synchronicam actionem etiam fibrae musculares, quae in atriis et ventriculis junguntur, atque septum, utrique sinui et ventriculo commune o). Simili ratione se habent arteriae et venae magnae, quae opposito tempore cum ventriculis et sinubus contrahi et dilatari debent. Denique debet periodica cordis actio et communi attribui legi, qua musculum omnem quiescere per

momenta, ut palpebrarum nictatio ostendit, oportet.

Dum cordis contrahuntur ventriculi, totum vitale organon, ut in omni irritato fit musculo, durius redditur et brevius; contrahitur in teretem figuram, et agitur superficies ejus in rugas; adcedit apex, qui sursum et dextrorsum curvatur, ad basin, et ista aliquantum mucroni vicinior fit; septum ventriculorum simul adbreviatur, et ipsi parietes versus septum maxime adducuntur. Est autem contractio haec valida et aequalis dum cor viribus pollet sufficientibus, languens et undulatoria in corde languido. Mutat praeterea cor sub systole situm suum, adeo, ut apice suo antrorsum et dextrorsum moveatur, quintae aut sextae lateris sinistri allidat costae, pulsumque excitet sensibilem p).

*) HALLER: Elem. physiol. I. p. 415. sq. §. 19—20.

**) ibid. p. 498. §. 18. — a) ibid. p. 350. 503.

b) ibid. p. 386. §. 2. — c) ibid. p. 500. — d) ibid. p. 463.

e) ibid. p. 486. — f) ibid. p. 502. §. 19.

g) EMMERT (Reil's u. Autenrieth's Arch. IX. p. 395.).

h) HALLER l. c. p. 461. sq. §. 2.

i) ibid. p. 462. — BOHNII circulus anat. physiol. p. 96. — Van SWIETEN: Commentar. I. p. 255. — EMMERT l. c. p. 293.

k) HALLER l. c. p. 464. — Ejusd. Second Mémoire sur les part. irritab. et sensib. Exp. 159. 160. 479. 480.

l) Le GALLOIS: Expériences sur le principe de la vie etc.

m) HALLER: Elem. l. c. p. 490. — Ign. DOELLINGER'S Grundriss d. Naturl. d. mensch. Organismus. §. 205.

n) HALLER l. c. p. 489. sq. §. 14.

o) AUTENRIETH'S Physiol. I. §§. 342. 343.

p) HALLER l. c. p. 389. sq. §. 3—5.

§. 394.

Cordis vis in motum sanguinis.

Alternas ventriculorum contractiones praecipuam constituere efficientiam, qua sanguis in corpus universum propellitur, plurimae docent observationes. Etenim cor prae reliquis formatur organis, estque in embryone, si cum reliquo conferatur corpore, grandius, et movetur in pullo altero jam incubationis die. Ea praeterea animalia, quae fortioribus gaudent viribus, ferocia et animosa, cor habent grandius et firmius, estque velocior in iis sanguinis circuitus quam in illis, quae parvi sunt cordis, et minore simul gaudent irritabilitatis gradu *). Eadem fere observatur in hominibus ratio, ut adeo viri robusti et irritabiles cor habeant grandius et firmius, circuitus sit celerior, et animus simul fortis et ferox; feminae e converso et viri corpore et animo debiles, timidi cor potissimum habent minus vel flaccidum, et debilem arteriarum pulsum. Quidquid dein cordis auget aut deprimit vires, sanguinis motum accelerat vel retardat.

Etsi primaria causa motus sanguinis in cordis energia sit posita, observationes tamen exstant plurimae, quibus extra dubium ponitur, alia existere in animali corpore adminicula, humoris circuitum adjuvantia, quae certis sub circumstantiis tam efficacia reddi possunt, ut cordis etiam munus gerere, aut saltem compensare prostratam ejus energiam per tempus pos-

sint. Foetus enim saepe nascuntur absque corde, bene tamen nutriti, et vasis sanguiferis instructi **). Aliis in casibus cor morbis adfectum et varia ratione destructum fuerat, vita tamen satis diu superstite. Copiosa praeterea exstant exempla, ubi cor in hominibus et brutis animalibus vulnere, in ventriculos usque penetrante, laesum fuerat, vita per plures horas aut dies protracta a). Animalia calidi sanguinis corde exciso, aut ligatis vasis magnis, per longius saepe vivunt tempus; imo referente Verulamio, homo quidam, ad crudelissimam damnatus poenam, aliquot precum adhuc protulit verba, cum carnifex evulsum ejus cor manu jam tenebat a*). Denique constat observatione, sanguinem in animalibus frigidis, in piscibus, testudine, ranis, corde evulso per plures horas in arteriis et venis manifeste moveri b).

Ex istis tamen observationibus minime sequitur, cor praecipuum non esse organon, quo sanguis in motum ponitur, aliaque dari adminicula, quae sine cordis energia in homine nato, ceterisque perfectioribus animalibus, conservare circuitum valeant. In embryonibus enim corde destitutis centrale aliquod vas, dorsali molluscorum, vermium et insectorum vasi (§. 390.) adfine, et cordis vices gerens adesse debet, ut adeo dici stricte haud possit, monstrosos eos foetus sine corde vixisse. Poterant praeterea sine vero sanguinis circuitu, ut in zoophytis est, monstrosi ii embryones vivere, et solis matris humoribus nutriri. Morbosa cordis vitia, lente utique nata, ut in aliis quoque accidit vitalibus organis, vitam individuam sensim destruere possunt. Corde laeso aut plane evulso, in animalibus perfectioribus saltem, nisi vulnus inflictum cruore coagulato obturatum fuerit, san-

guis circuire haud potest, nec vita individua diu superesse; motus tamen humoris, in frigidis praecipue animalibus, arteriarum efficacia et aliis adminiculis suscitatus, debilis et inordinatus continuare per tempus aliquod potest c). Inter ea autem adminicula ipsa sanguinis vitalitas (§. 111.) numerari praecipue debet. Etenim credendum minime est, vitalem eum humorem, qui usque eo, donec propriam non perdiderit energiam, manifestos extra corpus ostendit motus (§§. 108. 109.), intra vasa passive se habere penitus, soloque cordis et vasorum impulsu in motum poni. Bene igitur monuerunt cell. WILSON et ROSA d), sanguini soli causam unam inesse motus sui ipsius, id, quod nuperrime cel. repetebat TREVIRANUS e).

Est autem vis, qua cor sanguinem movet, cum ventriculorum contractio sit velox, projectilis magis quam premens. Desudarunt olim Jatromathematici in eruendo virium, quibus cor sanguinem moveat, calculo, resistentias varias, quae cordis functioni obstent, nimia profecto subtilitate, computando. Irritum id fuisse studium, vel inde apparet, quod eam vim, quam BORELLIUS 180,000 lib. = statuit, KEILL ad uncias aliquot reduxerit, aliasque invenerint JURIN, HALES, BOISSIER, BERNOULLI etc. rationes f); monuimus praeterea, actiones vitales e machinarum legibus exponi nulla ratione posse (§. 42.), ut adeo subtilia ratiocinia, a viris cell. e mechanica et hydrostatica pro illustrando circuitu adducta, silentio praeterire possimus.

Insignes tamen esse cordis vires in propellendum sanguinem convincimur, siquidem videamus humorem e resecta arteria majore et cordi viciniore, sub omni cordis systole ad tan-

tam projici altitudinem, ut remotissimam corporis excedat distantiam. Maxima dein pondera, pectori imposita, quolibet cordis ictu elevantur g). Omnes praeterea resistentiae, quae ei se opponunt impulsui: pondus et consistentia sanguinis, aëris atmosphaerici pressio, arteriarum elasticitas, anguli vasorum sanguiferorum, pressio partium vicinarum etc., facile superantur. Aestimari tamen haec non possunt, nec determinare valemus, quantumne obices ii per vires cordis vel arteriarum, aliave circuitus adminicula superentur. Vires autem cordis in sanguinis motum ea proportione decrescere, qua distantia est major a centrali eo organo, observationes docent, ipsaque suadet ratio, cum omnis vis ea deminuatur ratione, qua sibi oppositas superare debet vires. Nec dubium est, vim cordis, imminutam quidem, in capillares arterias, et inde in venas propagari, siquidem vasa sanguifera perfectum constituant circulum, sanguine semper repletum, ut adeo ventriculorum actio ad sinus usque redire debeat.

*) HALLER: Elem. physiol. p. 430. §. 28.

**) REIL'S u. AUTENRIETH Arch. XII. p. 393. sq.

a) Van SWIETEN: Commentaria. I. p. 257. sq.

a*) VERULAMII Histor. vitae et mortis. p. 257. sq.

b) HALLER l. c. p. 432. sq. §. 29—30. — TREVIRANUS: Biologie. IV. p. 260. sq.

c) HALLER l. c. p. 438. §. 36.

d) WILSON: An Enquiry into the moving powers employed in the circulation of the blood. Lond. 1774. — ROSA: Lettere sopra alcune curiosita fisiologiche. Napoli, 1788.

e) TREVIRANUS l. c. p. 272: p. 654. sq. — Gottefr. Reinh. u. Ludolf. Christ. TREVIRANUS: Vermischte Schriften anatom. u. physiol. Inhalts. Götting. 1816. 4. p. 99. sq.

f) HALLER l. c. p. 448. sq. §. 43—53.

g) ibid. p. 426. — h) ibid. §. 25—27.

§. 395.

Arteriarum munus.

Sanguis per systolen cordis in arterias projectus, columnam humoris, in his contentam promovet, simulque facit, ut vasa eadem in longitudinem exporrigantur, dilatentur et loco moveantur; et hae mutationes arteriarum, quae cum ventriculorum systole eodem contingunt tempore, perque corpus universum eodem momento propagantur, pulsum simul constituunt. Promoveri sanguinem per arterias in capillare systema, et inde in venas transire, atque impulsas a cordis contractione arterias nunc memoratas omnino subire mutationes, ipsa docet autopsia, et confirmat ratio: etenim arteriae plenae semper sunt *), seu in diastole seu in systole constituantur; debet itaque nova sanguinis unda, per cor in arterias projecta, contentam prius humoris columnam promovere; unde, cum arteriae in progressu suo ramos dimittant sub angulis variis, flexuras varias faciant, et diversas ineant conjunctiones (§. 152.), variique inde nascantur obices, motus progressivus lateralem simul suscitare debet motum; debent igitur parietes arteriarum et textus cellulosus, quo vasa ea vicinis adhaerent partibus, cedere impulsui, unde arterias extendi et loco moveri oportet **).

Diastolen arteriarum systole excipit, cujus causa nunc est disquirenda (§. 155.). Docuit Bichat, contractionem arteriarum a physica tantum vi esse repetendam: contrahi eas illo mo-

mento, quo cor in diastole est, siquidem sanguis eo tempore e corde haud propellatur, ipsaeque arteriae, humore in capillare systema promoto, volumen pristinum sibi restituere, inque situm priorem redire nitantur a). Ut autem hanc fulciret opinionem, simulque ostenderet, omnem sanguinis motum ab unico cordis impulsu pendere, argumentis usus est praecipue sequentibus: arteriis manifestam deesse irritabilitatem; pulsum esse regularem infra anevrisma et ossificatam arteriae partem; e converso autem arteriarum pulsum a consueta semper declinare regula, quoties cor morbo adficitur; sejunctam a corde quaqua ratione arteriam nunquam moveri, nisi anastomoses adfuerint; arteriarum pulsus per universum corpus aequales esse, et congruere cum cordis motu; nullibi pulsum arteriarum in animalibus adverti, ubi cor desideratur; pulsum nos posse imitari in cadaveris arteria aut vena, transfuso ex arteria vivi animalis sanguine, vel impulso per vices mechanica vi quopiam liquido b). Istis addidit nuper cel. BERZELIUS, tunicam muscularem arteriarum aliam habere texturam et mistionem quam fibrae habent carneae, atque aliam iis esse debere naturam quam musculis c).

Si vero ea consideremus, quae paulo prius (§. 394.) adduximus, manifestum est, sanguinem solo cordis impulsu haud moveri, et docent observationes plurimae, arterias omnino irritabiles esse, suaque vitali energia reagere in sanguinem, proinde insignem habere in circuitum influxum, id quod e sequentibus patet rationum momentis.

1) Fibrae musculares arteriarum (§. 153.), etsi pallidae sint, ab aliorum, organicorum

praecipue musculorum fibris haud ita differunt, ut naturam contractilem denegare iis possis. Videmus uteri, vesicae urinariae, ventriculi humani etc. fibras a musculorum externorum differre fibris, an igitur ideo irritabilem illis denegabimus naturam?

2) Nervorum retia, arterias amplectentia, tunicamque muscularem copiosissimis surculis et reticulo interno providentia (§. 154.) d), dignitatem eorum vasorum in sanguinis motu, inque secretionibus manifeste ostendunt e).

3) Comperit ENS, pulsum arteriae protinus supprimi, si nervi ejus ligentur, estque experimentis plurimis comprobatum, circuitum sanguinis in membro, cujus nervi rescissi sunt, nisi conferveant iterum (§. 177.), cessare, et partem sic laesam emori tandem f). Observavit praeterea cel. de HAEN, pulsum in membro paralytico penitus fuisse suppressum g).

4) Constat experimentis, a cell. ZIMMERMANN, VERCHUIR, van den BOSCH etc. institutis, arterias, modo e corpore vivo excisas, scalpello irritatas, acidis mineralibus conspersas, aut stimulo electrico arietatas, contrahi, inque motum poni peristaltico similem h). Stringit arteria digitum immissum, donec vitalitas adest, multo magis quam serius, et contrahuntur in minus volumen vasa arteriosa post mortem i), ut adeo in cadaveribus suffocatorum totum aortae systema vacuum inveniatur k). Notum praeterea est, arterias laesas aut resectas in corpore vivente hactenus saepe constringi, ut ostium penitus claudatur, quod quidem

in arteria, vitali contractilitate jam spoliata, nunquam accidit.

5) Frequentissima est observatío, omnibus omnino medicis practicis nota, pulsus arteriarum haud semper aequales esse in omnibus corporis partibus; robore et frequentia a cordis pulsu saepe differre, id, quod irritabilitati, topice exaltatae aut depressae, aut spasmo arteriarum locali tribuendum est.

6) Denique evincunt irritabilem arteriarum vim inflammationes ipsius ejus systematis (§. 157.), et phlogoses locales, atque irritamenta varia, sanguinis congestiones et uberiores secretiones suscitantia.

Istis si addamus, quod in vermibus arteriae adsint sine corde, manifesta systole et diastole gaudentes, quodque in piscibus arteriae universi corporis non e corde, verum e branchiis nascantur (§. 390.), alterna contractione ac dilatatione sanguinem promoventes: dubitare non amplius possumus, systolen arteriarum verum esse vitalis contractionis effectum, ipsamque contractionem, per sanguinis stimulum suscitatam, tantam saltem esse, ut humorem in vasis minoribus propellat, et in vasa capillaria promoveat.

*) HALLER: Elem. physiol. II. p. 224. §. 2.

**) ibid. p. 229. sq. §. 4—9.

a) BICHAT'S allg. Anat. I. 2. p. 98. — b) ibid p. 73. sq. 81. sq.

c) Svenska Läkare-Sällskapets Handlingar. I. B. Stockholm. 1312. 3. H. (in recens. Med. chir. Zeitung. Salzb. 1816. I. p. 266.).

d) WALTER: Tabul. nervor. thorac. et abdom. Tab. II. III. IV.

c) HALLER: de nervor. in arterias imperio. Gotting. 1744. 4.

f) TREVIRANUS: Biologie IV. p. 266. 267.

g) PFAFF (Bichat l. c. p. 75.).

h) HALLER: Elem. II. p. 212. §. 39. — i) ibid I. p. 70. §. 13.

k) SCHALLGRUBER (Med. chir. Zeitung. 1814. II. p. 220.)

§. 396.

Vasorum capillarium et venarum munus.

Duplici ergo motu sanguis in capillaria vasa propellitur; ventriculorum cardiacorum contractione, et subsequente arteriarum systole. Respondent sibi autem duae hae vires in normali statu ita, ut motus progressivus sanguinis semper sit aequalis, eademque sit humoris fluentis celeritas. Accedit vero, ut, si vires cordis vel arteriarum exaltentur aut deprimantur, id perturbetur aequilibrium. Sic videmus in animalibus frigidi sanguinis microscopii adjutorio, viribus cordis deficientibus sanguinem tum solum moveri, ubi ventriculi contrahuntur, et fere subsistere sub diastole; undulatorium tardius reddi motum, ac tandem penitus subsistere. Accelerari autem potest is motus, corde vel arteriis minoribus stimulo quodam irritatis, id, quod in morboso statu toties a causis variis contingit, et potest orgasmus vel in universo augeri corpore, vel derivari humor in certas duntaxat partes.

Promotus in vasa capillaria sanguis minorem jam experitur cordis impulsionem, siquidem per resistentias varias, hucdum superatas, projecti-

lis vis elidi fere debuerit, ut adeo humor in angustissimis nunc canaliculis, qui simul majorem capacitatem habent quam principales arteriarum trunci (§. 152.), nisi propria adesset energia, retardari admodum deberet. Vitali igitur eorum vasorum energia et spontaneo humoris vitalis motu (§. 394.) praecipue promovetur sanguis. Respondet his nervorum insignis copia et summus irritabilitatis gradus (§§. 154. 166.), quibus capillare gaudet systema, quibusque sanguis pro parte in sua resolvitur principia, ut novas inire possit uniones (§§. 348. 355.), parte altera continuo tramite in venosum systema promota.

Recipitur sanguis, phlogisticis principiis et vi expansiva auctus, a venoso systemate, quod majore sua respondet capacitate (§. 158.). Promovent autem venae humorem contentum cooperantibus adminiculis variis, quorum praecipua memorare volumus.

1) Contractilis vasorum capillarium vis sanguinem in venas urget, eque ramis in truncos promovet. Quidquid igitur capillaris systematis auget incitationem, seu id accidat in corpore universo, seu in parte tantum aliqua contingat, refluxum simul promovet humoris. Ex eo igitur est, quod irritationes topicae universae sanguinis massae accelerent circuitum, licet et partium consensus (§. 242.) plurimum hic conferat. Nec dubium est, causas dari certas, quae in sanguinem ipsum directe agant, vitalitatem ejus, et simul motum spontaneum augeant aut deprimant (§. 111. n. 3).

2) Conferunt venarum parietes ad promovendum versus cor sanguinem elastica sua vi, siqui-

dem surculi minores majorem habeant elaterem quam rami et trunci majores. Irritabilitas minoribus saltem venis, capillari systemati finitimis, denegari haud potest, et venae cavae fibras musculares a corde habent (§. 160.), unde penitus absonum haud est, sanguinem vitali hujus systematis contractilitate, aliqua minimum parte, promoveri *).

3) Tribuunt scriptores fere plurimum conicae venarum figurae (§. 158.), qua celeritatem motus sanguinis augeri, et refluxum ad cor promoveri contendunt **).

4) Inter praecipua adminicula valvulae venarum numerari debent: sustinent enim sanguinis columnam, et praepediunt refluxum in ramos. Ex eo igitur est, quod in visceribus abdominalibus, ubi valvulae eae deficiunt, tardissimus sit venosi sanguinis motus. Opitulantur autem valvulae eaedem motui humoris tum vel maxime, ubi muscularis adcedit motus, quo fit, ut venis, per musculorum actionem compressis, sanguis versus cor celerius promoveatur a).

5) Sinuum dilatatio, qua sanguini liberum conceditur spatium, motum humoris multum quoque adjuvat. Qua autem ratione pulmonum respiratio humoris vitalis promoveat circuitum, superius (§. 339.) jam diximus.

6) Ad mechanica circuitus adminicula aëris atmosphaerici actio, oscillationem vitalem suscitans (§. 213. n. 2), quoque pertinet, et promovetur sanguis in venis etiam per pulsum arteriarum vicinarum.

7) His denique addi potest attractio chemica, quae inter vasorum parietes et sanguinem

obtinet, quaeve maxime viget in pulmonibus, tanquam centrali circuitus organo (§. 385.), ubi poli sanguinis oppositi concurrunt, maximaque ad invicem feruntur attractione.

*) HALLER: Elem. physiol. II. p. 324. — **) ibid. p. 325. §. 5.

a) AUTENRIETH'S Physiologie I. §. 388.

§. 397.

Celeritas motus sanguinis.

Variis usi sunt Iatromathematici rationibus, ut celeritatem projecti in arterias sanguinis, perque venas redeuntis eruerent, ac determinarent, intra quodne tempus tota humoris massa suum absolvat circulum *). Discrepantes tamen et in his calculis prodierunt numeri, siquidem plerique ex saltus altitudine, quam sanguis ex arcu aortae facit, comparata cum ventriculi sinistri ambitu, neglecto systoles et diastoles discrimine, et neglectis obstaculis, quae sanguinis se opponunt progressui, celeritatem motus aestimaverint. Feliciores fere erant eorum conatus, qui post Harveyum aestimata sanguinis copia, quae singula ventriculi aortici systole in arteriosum systema projicitur, et considerato pulsuum intra certum tempus numero, ad celeritatem motus concluserunt, licet et hi diversas protulerint sententias **). Quae autem cum aliqua hic statui possunt probabilitate, adducere nunc volumus.

1) Ea generatim esse debet motus progressivi velocitas, ut tempore eodem tantundem sanguinis ad sinus cordis reducatur, quantum per ventriculos in arterias propellitur. Si vero proportio ea quacunque demum causa fuerit subla-

ta, circuitus perturbari debebit. Intelligitur hinc, quare nimius corporis motus, quo sanguinis venosi iter acceleratur (§. 396. n. 4.), pulsus cordis et arteriarum, una cum respiratorio pulmonum motu, per longius tempus intendat, imo inordinatos plane reddat, aut si major fuerit motuum vehementia, gravia suscitentur phaenomena. Ex eo etiam est, quod praesente in corde aut vasis magnis vitio organico, vel morbo dynamico, pulsus reddantur irregulares, organa spiritalia adficiantur, et varia ponantur symptomata morbosa.

2) Statuunt physiologi plurimi, in homine adulto uncias circiter duas unico cordis ictu propelli; pulsat autem cor intra minutum primum 70—80 vicibus, et diximus 28 fere libras sanguinis circuire in humano corpore (§. 105.): unde sequitur, totam humoris vitalis massam intra minuta circiter tria per cor et pulmones transire. Variam tamen esse in variis individuis, inque eodem homine diverso tempore motus istius rationem, vel inde patet, quod pulsus cordis numero multum differant: etenim apud infantem 100—140, apud senes 50 vel et pauciores numerantur; frequentius vibrant cor et arteriae in feminis et viris sensilibus, pluries post adsumtum cibum et potum et vespertino tempore, quam mane post somnum quietum a), suntque causae innumerae, cordis et arteriarum motum numero et intensione mutantes.

3) Varia est motus sanguinis celeritas in variis partibus, quod sequentibus efficitur causis.

a) Capacitas diversa vasorum differentem reddit motus velocitatem adeo, ut haec inversa se habeant ratione. Quia autem rami arteriarum simul sumti majorem habent quam

quam trunci capacitatem, fluentis humoris celeritas major in his supponi debet quam in illis. Quia praeterea venosum systema majoris est capacitatis quam arteriosum (§. 158.), cumque humor cordis impulsum exiguum experiatur, tardius etiam moveri debet in vena singula quam in arteriis. In pulmonibus autem, ubi vasorum capacitas, cum universi corporis sanguiferorum vasorum lumine comparata, vix unam quartam efficit partem, celeritas motus multo major esse debet.

b) Differens arteriarum ad venas, ad vasa capillaria et ductus excretorios proportio, ut in variis cernitur organis secretoriis, tum etiam varia inter eos canales conjunctionis et anastomosis ratio (§. 352.), discrepantem reddunt velocitatem.

c) Vasorum curvaturae, ramorum subnascentium anguli, tunicarum major aut minor elasticitas, differens irritabilitatis gradus, partium denique vicinarum major aut minor pressio, ac varia viscerum consistentia, motum sanguinis suo modo accelerant aut retardant.

d) Denique major aut minor a corde distantia facit, ut impetus humoris sit varius, ejusque velocitas differens reddatur b).

His si addatur, quod cordis, arteriarum et vasorum capillarium vitalis energia, ipsiusque sanguinis chemicae et vitales qualitates, quibus cunctis circuitus regitur, tantis sint obnoxiae mutationibus, quodque adminicula eadem in partibus corporis diversis plurimum differant: plene omnino convincimur, humorem vitalem

varia diversis in partibus et diverso tempore progredi velocitate, quae tamen calculo erui nulla potest ratione.

*) HALLER: Elem. physiol. II. p. 160. sq. p. 342. sq.

**) ibid. p. 345. §. 16.

a) Frequentiores pulsus observavit matutino tempore R. KNOX (Meckel's deutsch. Arch. II. B. 1. H. 1816. p. 85. sq.).

b) PROCHASKA: Controversae quaestiones physiologicae. Viennae, 1778. 8. p. 93. sq.

§. 398.

Circuitus utilitas.

Dudum perspexerunt naturae scrutatores summam circuitus sanguinis in oeconomia animali dignitatem, ut adeo non dubitaverint id munus inter praecipuas referre vitae functiones. Redit autem perpetui humoris vitalis motus utilitas ad capita sequentia.

1) Ipse sanguis motu suo restauratur, suisque chemicis et dynamicis qualitatibus conservatur, reproducitur (§§. 383. 384.). Recipit sanguis niger chylum et lympham, et promovetur humor, particulis peregrinis ac principiis inflammabilibus abundans, descripto (§. 391. I.) itinere ad pulmones, ubi memoratas (§. 335—338.) subit mutationes; submittitur inde semicirculo alio (§. 391. II.) ad quaevis organa secretoria (§. 350.), metamorphosi vitali penitus convertendus, particulis inutilibus spoliandus, et biodynamico processu sic mutandus, ut fini suo omni respondeat ratione. Apparet igitur, sanguinem sine motu perenni nec parari, nec qualitates ejus sine circuitu conservari posse; unde effusus alicubi intra corpus, aut longiore tempore sta-

gnans spissatur, nec aliter, quam per resolutionem et absorptionem in lympham prius transmutatus (§. 381.), universae humorum massae redditur.

2) Suppeditat sanguis ruber cunctis organis secretoriis materiam, e qua gignere humores varios possint, et largitur vena portarum talia hepati principia, e quibus bilis parari valeat (§. 294.). Videmus hinc secretiones quasvis pari se habere ratione cum velocitate, qua sanguis movetur (§. 356. n. 1.), et cohiberi penitus, ubi humoris motus quaqua ratione impeditus fuerit.

3) Adducuntur per motum arteriosi sanguinis cunctis organici corporis partibus substantiae nutriciae, et revehuntur ex iis minus idoneae venosi humoris motu. Si igitur circuitus sanguinis in organo quodam cohibetur, nulla amplius locum habet materiae permutatio, tollitur vita individua, sequitur mors partialis.

4) Denique conservatur organorum omnium et systematum animalis corporis vitalitas per sanguinis circuitum, et suscitantur functiones quaevis per motum humoris vitalis. Ponit enim humor idem nexum inter partes solidas dissimilares, ut in se mutuo agere, processum chemicum et electricum suscitare, ipsumque imponderabile bioticum prolicere valeant. Vitalitate ipse imbutus is humor, suo modo confert, ut nervi et musculi sensibilitatem et irritabilitatem sibi restituere valeant. Concitantur praeterea organa omnia chemico sanguinis stimulo et impulsu circumacti humoris, ad functiones suas (§. 219.), estque maxima circuitus utilitas in generando calore organico, de quo mox praecipiemus.

§. 399.

Circuitus inventi historia.

Credebat tota antiquitas post Praxagoram, Herophilum et Erasistratum, pneuma spirituosum, in pulmonibus paratum, ad cor sinistrum, et inde in arterias ferri, nullumque sanguinem in his contineri (§. 27. n. 4.); venas autem solas, e hepate ortas, sanguinem in eo viscere generatum, in universum deferre corpus. Latuit etiam verus sanguinis circuitus cum aliis medii aevi scriptoribus ipsum Galenum, qui Herophilo et Erasistrato vix perfectiorem habuit vasorum sanguiferorum cognitionem, licet anastomoses venas inter et arterias existere adverteret, eo fine, ut putabat, constitutas, ut venae respirationis fierent participes *). Seculo demum XVI., postquam Berengar, Eustachius, Fallopia, Aranzi, Cannani etc. cordis et venarum quarundam valvulas detexissent, Paulus vero Sarpi et Fabricius in plerisque corporis venis paulo serius (1574.) descripsissent (§. 28. n. 7.), jamque agnovissent anatomici plures, sanguinem in arteriis quoque contineri, ad veram circuitus rationem adcedere visi sunt naturae scrutatores; verum tamen earum valvularum usum necdum perspexerunt, nec adeo, effatis Galeni nimium ceteroquin adhaerentes, sanguinis genuinum iter noscere poterant **).

Praeeuntibus Berengar et Vesalio, Mich. Serveto ostendit, septum cordis nulla ratione pervium esse, adeoque sanguinem e corde dextro in sinistrum transire haud posse, quo constabilito vir idem (1552.) circuitum per pulmones invenit. Exposuit circuitum parvum septem

annis serius et paulo clarius Reald. COLUMBUS; plura tamen praestitit in dilucidando sanguinis per pulmones transitu Andreas CAESALPINUS, qui simul et circuitus magni haud penitus obscuram enunciavit ideam a).

Mirari sane debemus, inventiones usque id tempus factas scrutatores naturae ad penitus cognoscendum sanguinis circuitum non perduxisse. Ingeniosissimo et immortali igitur viro, Gul. Harveyo ea relicta fuit gloria (§. 29. n. 2.). Coepit HARVEYUS, postquam valvularum venosarum a cel. suo praeceptore Fabricio ab Aquapendente genuinam accepisset cognitionem (1598—1602.), usum earum penitius indagare, et scrutari simul veram circuitus rationem. Instituit eum in finem Londini experimenta, per plures annos continuata, et toties repetita, donec tandem, cognita rei veritate, inventionem suam (1619.) in publicis lectionibus exposuisset, ac demum (1628.) opere typis expresso b) divulgasset.

Commune magnorum virorum fatum, quod dura saepe acie premere suevit inventores, nec modestissimo pepercit Harveyo. Erant nempe alii, qui adstruere non erubuerunt: Harveyum nihil plane novi invenisse, ipsumque adeo sanguinis circuitum regi Salamoni, Platoni, Hippocrati, aliisque veteris aevi scriptoribus, Sinensibus et Persis, vel recentioribus physiologis Paulo Serveto, Paulo Sarpio, Andreae Caesalpino etc. notum jam fuisse c). Alii vero fuerunt, qui, licet HARVEYUS veritatem inventionis suae observationibus evidentibus (§. 392.) demonstraret, acerbis saepe et infirmis argumentis novam impugnarunt doctrinam d).

Veri tamen amantes, et gloriae Harveyianae propugnatores inventi fuere. Illustrarunt enim, observationibus suis firmarunt, et promulgarunt per omnem orbem cultum circuitus doctrinam Wernerus ROLFINK, Renatus CARTESIUS, Joh. WALAEUS, Rogerus DRAKE, Herm. CONRING, Thom. BARTHOLINUS, Joh. TRULLIUS, Joh. PEQUETUS, Georg. ENT etc.; cum interea Jacobus PRIMIROSE, Caecil. FOLIUS, Petr. GASSENDI, acerbus ille Joh. RIOLANUS etc. adversarii, toties jam confutati, litem toties renovarent e). Vehementissimus autem doctrinae Harveyanae adversarius, Vopiscus Fortunatus PLEMPIUS, de rei veritate tandem convictus, optimo aliis fuerat exemplo, dum suum publice (1652.) agnovit errorem; nec erant ab eo tempore, qui doctrinam novam, si minus eruditum excipias Joannem NARDI, non fuerint secuti f).

Infusiones et transfusiones, prius quidem jam notae, ab a. 1657. alacrius adhiberi coeperunt, unde Harveyana doctrina confirmata penitus fuerat g). Accesserunt inde ab anno 1661. Marc. Malpighii, Ant. v. Leeuwenhoekii etc. (§. 29. n. 1.) experimenta, microscopii adjutorio facta, quibus veri circuitus cognitio illustrata plurimum fuerat h). Joh. Alphons. BORELLI, ceterique Jatromathematici (§. 31.) vires cordis et celeritatem motus sanguinis staticis et hydraulicis subjecerunt legibus, varioque successu (§§. 394. 397.) circuitus adumbrarunt theoriam i). Divulgavit Jac. WEPFER (1679.) suas de effectu cicutae et aliorum venenorum observationes, quibus ostendit, sanguinis motum a cordis vitalitate praeprimis esse repetendum, ipsumque eum musculum aliquo a morte tempore irritabilem adhuc esse; ipsae tamen

hae observationes a naturae scrutatoribus ejus temporis, systemati scholae vetustae nimium inhaerentibus, neglectae penitus fuerunt, ut adeo post integrum nonnisi seculum irritabilis cordis natura, a Wepfero dudum enunciata, a FONTANA et aliis velut novitus inveniri debuerit k).

Circa finem seculi XVII. Raimundus VIEUSSENS fabricam cordis, motum ejus, et sanguinis per vasa minima transitum plurimum illustravit. Auxerunt Vieussenianas inventiones, suasque adjecerunt hypotheses Pet. CHIRAC et Joh. Claud. Hadr. HELVETIUS l). Jac. Benign. WINSLOW structuram cordis et fibrarum ejus musculi figuram (1711—1717.) disquisivit. Joh. Bapt. GASTALDY experimenta eodem fere tempore in vivis instituit animalibus, quibus ostendere voluit, nervum intercostalem et par octavum nullum habere influxum in cordis motum. Joh. Mar. LANCISI opus (1728.) divulgavit de motu cordis, ejusque et pericardii fabrica, suis non carens erroribus m). Ab isto autem tempore, tum anatomica cordis et vasorum cognitio, tum vero irritabilitatis earum partium et omnis circuitus doctrina, Halleri, Senaci, Halesii, Rob. Whyttii et aliorum, prius jam memoratorum (§. 385—397.) scriptorum conaminibus, ad praesentem perductae sunt perfectionis gradum.

*) HALLER: Elem. physiol. I. p. 243. — K. SPRENGEL'S Vers. e. pragmat. Geschichte d. Arzneikunde. II. p. 144.

**) SPRENGEL l. c. III. p. 537. sq. §. 16—17.

a) ibid. p. 543. sq. §. 18—19.

b) Guil. HARVEY: Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus. Francof. 1628. 4.

c) HALLER l. c. p. 240. sq. §. 25—31.

d) ibid. p. 247. §. 33. — SPRENGEL l. c. IV. p. 13. sq. §. 10—15.

e) SPRENGEL l. c. p. 23. sq. §. 16—30. — f) ibid. p. 47.

g) ibid. p. 48. sq. §. 31—34. — h) ibid. p. 57. §. 36. p. 77. §. 48.

i) ibid. p. 69. §. 43—44. p. 75. §. 46—47. — k) ibid. p. 68. §. 42.

l) ibid. p. 83. sq. §. 52—54. — m) ibid. p. 100. sq. §. 62—65.

* * *

HALLER: Elem. physiol. Lib. III. Sect. 1—3. T. I. p. 195—250. Lib. IV. Sect. 4—5. ibid. p. 385—506. Lib. VI. T. II. p. 158—358. — AUTENRIETH'S Physiol. I. §. 324. 393. — WALTHER'S Physiol. II. §. 359—456. — BURDACH'S Physiol. §. 294. sq. — Ejusd. Encyclop. II. §. 866—912. — SPRENGEL: Instit. phys. I. §. 167—190. — WILBRAND'S Physiol. §. 193—251. — Recentiorum disceptationes de motu cordis, sanguinis et chyli in animalibus. Lugd. Bat. 1647. 4. — HALLER opp. min. T. I. — J. T. WALTER, praes. J. G. WERNER: specimen experimentorum in vivis animalibus revisorum, circa oeconomiam animalem. Regiom. 1755. 4. — Walth. VERSCHUIR: de arteriarum et venarum vi irritabili etc. Groning. 1766. 4. — SPALLANZANI: de' fenomeni della circulazione, osservato nel giro universale de' vasi etc. etc. Modena. 1773. — Wilh. FALCONER'S Beobachungen ü. d. Puls. a. d. Engl. v. KAUSCH, Leipz. 1797. 8. — G. E. VEND: die elliptische Blutbahn. Würzb. 1809. 8.

Cap. VII.

DE NUTRITIONE.

§. 400.

Nutritionis expositio.

Omnium hactenus expositarum organicarum functionum concentu efficitur, ut materies paretur intra organismum talis, quae idonea sit pro restaurandis materia et viribus organici corporis. Innumera enim concurrunt diversarum partium officia, quibus materiae, forma et qualitatibus differentes, nostro adsimilentur corpori, donec tandem maximum adtingant digestionis gradum, convertantur in sanguinem (§. 383—384.), materiae et virium organici corporis communem scaturiginem. Vitalis iste humor, qui motu perpetuo in corpore circumfertur (§. 391—398.), partes quasvis irrigat; contingit actio mutua, reagit pars omnis pro differente sua mistione, forma (§§. 55. 56.) et peculiari virium informatione (§. 66.) in sanguinem ipsum; suscitatur biochemica actio, laticis vitalis sejunctio et nova elementorum unio, seu secretio (§. 348.), et recipit organica materia particulas sibi idoneas.

Quemadmodum ipsa mistio, forma, et vis organica in variis differunt animalis corporis partibus (§. 58.), prout quippe vires primitivae variam habuerint modificationem (§§. 54. 63. 64.), ita et reproductivus ille nisus (§. 76.) in partibus diversis intensionis non solum gradu (§. 82.), verum et in modo differens esse debet. Varia

enim chemicorum elementorum proportio variam ponit adfinitatis legem, ipsamque simul mutat energiam dynamicam. Ex eo igitur est, quod omnis organici corporis pars vitam vivat propriam, singulari modo in substantias sibi contiguas reagat, easque peculiari ratione mutet, et singularia edat, sibi propria phaenomena. Intelligitur hinc, adsimilationis processum tam esse multiplicem, quam ipsae partes, organa et systemata corporis nostri sunt multiplicia. Sanguis igitur, cum partibus organicis in contactum positus, alia atque alia ratione in singulis mutatur organis; attrahitur hic aliud, atque aliud alibi, pro varia chemica et dynamica polaritate principium, idque sic mutatur, ut a pristina penitus abhorreat natura, formam suam et qualitates mutet, materiae organicae simile reddatur, jamque partem ejus efficiat constitutivam.

Ille ergo reproductivus processus, seu secretionis internae modus (§. 349—350.), quo sanguis per vitalem metamorphosin hactenus mutatur, ut aliqua ejus pars in substantiam organicam convertatur, n u t r i t i o generatim dicitur. Quia vero nutritio iisdem peragitur viribus, quibus partes singulae evolvuntur et perficiuntur, quibus deperditae restituuntur, solutae uniuntur, et alienatae in statum pristinum reducuntur; specie tantum differt a generali illa vitae manifestatione (§. 76—82.), ut adeo cunctas ejus sequatur leges. Si tamen specialem intueamur in adulto homine nutritionis scopum, in eo solum consistit, ut partes jam evolutas, a normali statu minime abhorrentes, per appositionem particularum novarum, oppositae sibi ablationi penitus respondentem (§. 79.), in suo conservet statu, viresque et materiem in eodem servet tenore. Aetate autem tenera, ubi partes primum

evolvi et perfici debent, nutritionis processus longe majorem requirit intensionem: tantam enim sufficere tum debet materiarum et virium penum, ut ablationem, multo quoque rapidiorem (§. 381.), superet, et partes singulas ad perfectum perducat statum.

§. 401.

Omnes organici corporis partes nutriuntur.

Communis est omnibus totius naturae corporibus perennis ea metamorphosis, qua res nulla, ne momento quidem, in suo permanet statu (§. 12.). Corpora autem phaenerobiata, quae tantam habent erga res externas relationem (§. 69.), tanto majori et frequentiori obnoxia esse debent mutationi, quanto magis ipsa fuerint perfecta, materiae et virium uberiore varietate informata. Ipse enim conflictus inter universam et individuam naturam tanto est alacrior, quo energia spontanea est intensior; mutua autem actio sine mutatione externorum impulsuum et reagentis corporis conversione contingere nequit. Debent igitur materia et vires corporis nostri omni mutari momento, et debet ea mutatio tanto esse major, quo ipsae functiones cum intensiore procedunt energia. Quia vero organismum nostrum, quo suam in natura universa tueatur vitam individuam, sic comparatum esse oportet, ut qualitates suas, non obstantibus mutationibus perpetuis, conservet, et rerum externarum influxus intra certos contineat limites, id, quod in eo mutatum est, ad statum pristinum reducere, materiam corruptam eliminare, novam sibi sufficere, et vires prostratas recreare debet. Materiam autem organicam per vitae processum re-

vera corrumpi et deminui, aëris, potus et cibi necessitas, secretiones et excretiones ostendunt, nec ullus unquam dubitavit nutritionis universi corporis necessitatem.

Si igitur ostendere volumus nutritionem in omnibus corporis partibus accidere, observationibus evincendum est, materiae permutationem ubique contingere, id, quod olim Jac. KEILL, J. BOHN, CLIFTON, WINTRINGHAM etc. de firmis partibus negarunt*). Qui cum his partes solidas nutriri dubitarunt, sequentes adduxerunt observationes. Perpetua esse variolarum signa et vulnerum cicatrices; maculas inustas, punctim factas, pigmentis variis tinctas aut corrosivis suscitatas, toto vitae tempore manere; naevos maternos esse perennes; cartilagines articulares a tanto tritu non adteri, nec dentes adtritu destrui. Redeunt autem hae argumentationes ad id, quod vis reproductiva, ut notum ceteroquin est, multo sit minor in quibusdam corporis systematibus (§. 82.); minime autem ostendunt nullam contingere materiae permutationem in solidis partibus. Maculae, quae corrosivis, aliisve pigmentis sub cutem illatis suscitantur, saepius omnino disparent, etsi id tardius contingat; difficulter enim heterogeneae eae substantiae a humoribus inquilinis resolvuntur. Naevi materni, per abnormem reproductionem producti, permanere tam diu debent, donec congenita formativi processus labes sublata fuerit. Omnes autem liquidas et solidas organici corporis partes per vitae processum mutari, destrui, deminui, adeoque per adsiduam materiae novae suffectionem restaurari, n u t r i r i, e sequentibus patet observationibus.

Sanguinem adsidue mutari ex iis, quae superius (§. 383.) dicta sunt, satis apparet; ostendunt praeterea morbi acuti et chronici, haematosin adeo deprimentes, ut vasa sanguifera post mortem fere vacua inveniantur; notum praeterea est, humorem eundem, largioribus haemorrhagiis profusum, reproduci (§. 105.). Secretos humores perpetue mutari plurimae ostendunt observationes. Humores oculi, quaqua ratione deperditi aut mutati, aqueus praecipue, restituuntur, et ad normalem reducuntur statum; pinguedo certis vitae periodis cumulatur et minuitur; simili vicissitudini humor serosus et articulorum synovia subsunt.

Partes solido-molles adsidue mutari, reproductio earum et morbosae ostendunt mutationes: textus cellulosus, membranae quaevis et vasa variam habent aetate diversa indolem, laesa reuniuntur, deperditae eorum portiones restituuntur, deformantur per morbos varios, et redeunt saepe ad statum pristinum. Cerebrum et nervi copiosis instruuntur vasis sanguiferis, evolvuntur lento progressu, regenerantur aliqua minimum parte (§. 177.), suntque morbosis obnoxia mutationibus, (§. 178.), ut adeo dubium sit nullum, id quoque systema perpetue nutriri. Haec ipsa valent de musculis externis et organicis, qui sub actione sua, ut alibi dicemus, cohaesione augentur, et mistione mutantur; notum praeterea est, musculos voluntarios a pressione diuturna substantia deminui, actione frequentiore volumine augeri, variisque obnoxios esse metamorphosibus morbosis (§. 191.). Pertinent huc et peculiares illae ventriculi et oesophagi emollitiones **), quibus omnibus evincitur, materiae permutationem et in musculis vitae utriusque contingere.

Duras etiam partes, cartilagines et ossa, eidem mutationi esse obnoxias, observationes ostendunt plurimae. Cartilagines enim permanentes saepe ossificantur, aut perduntur penitus, ut in arthritide multoties contingit. Mollescunt ossa, deformantur, extenuantur vel pereunt ex integro in rhachitide, in phthisi, in scorbuto, syphilitide et aliis morbis; nervo optico contabescente foramen opticum angustatur; post luxationes haud repositas fovea articularis perditur, et nascitur nova; cavantur ossa ab arteriarum pulsatione et tumoribus variis (§. 381.); ossa senum redduntur friabilia et extenuantur, coalescunt foramina nutritia et confervent suturae; rubia tinctorum, aliaque pigmenta, pabulo admista, ossa tingunt, et flavescunt eadem in ictero, redeunte colore nativo post tempus aliquod. Denique evolutio et reproductio systematis ossei (§. 210.), morbosae ejus adfectiones (§. 211.), et dentium evolutio (§. 270.) manifeste ostendunt, durissimas quoque animalis corporis partes nutriri, particulas aliquas destrui et abigi, novasque apponi, parique ratione, ut in liquidis et mollioribus est partibus, has in sua conservari integritate a).

*) HALLER: Elem. physiol. VIII. P. 2. p. 50.

**) Conf. §. 279. not. h. — Car. Asm. RUDOLPHI (Reil's Arch. IV. p. 377. sq. et Tab. II. fig A.).

Peculiarem ventriculi emollitionem et consumtionem in nobili quodam viro cel. collega prof. Franc. BENE ante paucos observavit annos, omni ceteroquin absente veneni aut praegressae inflammationis suspicione. Tristem etiam in propinqua nobis muliere ante paucas hebdomades deploravimus casum. Typhus erat putridus, multum omnino anomalus, 22. die lethalis, per amicum coll. STAHLY alibi describendus. Repererunt ventriculum emollitum, inque arcu magno, qua lienem respicit, ad 3. 1/2 poll. in longitudine fissum.

a) HALLER l. c. p. 51. §. 3. — V. MAANEN: diss. de absorptione solidorum. L. B. 1794. — Jos. Servat. DOUTREPONT: diss. d. perpetua materiei organico-animalis vicissitudine. Halae, 1798. 8. (et Reil's Arch. IV. p. 460. sq.).

§. 402.

Quomodo materia organica corrumpatur.

Cum Jatromathematicis, qui omnem materiae organicae destructionem motui partium perpetuo et nato inde adtritui adscripserunt *), aut cum iis, qui fermentationem putridam, qua materies corporum phaenerobiotorum corrumpatur, statuerunt, nemo physiologorum nostri aevi amplius consentiet. Praetermissis nunc hypothesibus variis, triplicem quoque credimus hic concurrere causam. Etsi adfrictus ille particularum, qui alterna flexione et extensione, pressione et adtritu partium mutuo suscitetur, conceptu sit difficilis **), omnem tamen abesse mechanicam causam non credimus. Omnis enim stimulus mechanicam simul exerit in materiam organicam vim, ponit motum particularum, mutat materiae formam (§. 70. n. 1.), et ipsae partes organicae, liquidae et solidae, viribus physicis in se mutuo agunt. Haec dum accidunt, particularum cohaesio, quamcunque exili gradu, minui necessario debet, vel ita saltem disponuntur elementa, ut accedentibus causis chemicis atque dynamicis abripi facilius possint. Adtritum autem partium non sine omni esse effectu, inter plura alia phaenomena ipsae ostendunt pulsantes arteriae, quae adultis et firmis cranii ossibus sulcos imprimunt.

Plus autem tribuendum est actioni chemicae, quam incitamenta in materiem organicam exe-

runt (§. 70. n. 2), quaeve inter ipsas organici corporis liquidas et solidas partes obtinet. Tollitur enim per mutuam elementorum chemicorum actionem materiae differentia, et destruitur tandem mistio organica (§. 56.) hactenus, ut vitalitate minuatur, nec amplius resistere possit resolventi serosi humoris vi, ipsisque tradatur vasis resorbentibus (§. 380.). His adcedit, aut potius haec comitatur, actio dynamica, quae materiae formam adsidue mutat, ipsamque appositionem et ablationem molecularum praecipue suscitat. Quemadmodum columna Voltana aquam et alias resolvit substantias (§. 230.), polaria prolicit elementa, formasque mutat substantiarum, ita in corpore organico, ubi efficientia eadem continuo suscitatur, perpetua accidere debet elementorum conversio et formarum permutatio (§. 233.). Auget polus + contractiva sua virtute cohaesionem materiae, ipsique opitulatur appositioni, cum p — vi expansiva cohaesionem tollit, destructionem massae organicae suscitat a). Dum haec contingit actio electrica, substantiae eae, quae in densiorem abeunt formam, caloris minuuntur capacitate, et prolicitur calor liber (§. 221.), quo particularum, per causas memoratas conversarum, augetur expansio, et destructionis promovetur processus. Qua autem ratione externus calor materiae organicae permutationem augeat, dictum (§. 223.) jam est.

Si autem remotam destructionis scrutemur causam, duplicem esse comperimus: energiam vitalem organorum et nutritionem ipsam. Functiones vitae cum materiae organicae metamorphosi pari incedere passu, paulo ante (§. 401.) repetiimus, et confirmatur per observationes plurimas. Quo enim intensior generatim est vita, tanto major materiae est

con-

consumtio, tanto plus de alimentis, de cibo et potu, deque aëre atmosphaerico requiritur, ut virium et materiae corporis organici servetur integritas; emaciatur corpus per intensiores mentis et corporis labores, et favet obesitati vita iners; concitant motus musculares et causae quaevis, systema nerveum potentius incitantes, sanguinis circuitum, pulmonum officium et omnes functiones, ad haematosin concurrentes (§. 383.), simulque augetur sensibilis corporis calor b), quo manifestum est, materiae organicae vicissitudinem iis ipsis vitae muneribus suscitari.

Nutritionem vero ipsam, tanquam supremum adsimilationis gradum (§. 400.), materiae organicae corruptionem post se trahere, vel potius appositionem et ablationem sibi mutuo succedere, ut adeo unicam simul eandemque constituant reproductivam functionem, dubio haud subjicitur. Ipsa enim haec adsimilatio suos habere debet limites, quos excedere nulla potest ratione: nam particulae, ad plenarium indifferentiae gradum perductae, semet repellunt, quo cohaesio earum tollitur, et resolutionis traduntur processui. Nova autem materies, quae partibus organicis adsidue adducitur, ob majorem qua pollet differentiam, majore vi ab organica attrahitur materia, unde indifferentes particulae dimitti necessario debent. Eae autem substantiae, quae per nutritium processum tanquam superfluae aut minus idoneae ex organica eliminantur materia, vel cum exhalata abiguntur materie, vel resorbentur per vasa lymphatica, in lympham prius, ac demum in sanguinem convertendae, perque organa excretoria e corpore educuntur, aut, si ad id idoneae fu-

erint, novitus restaurantur, et rursus pro inquilinis convertuntur usibus.

*) HALLER: Elem. physiol. VIII. P. 2. p. 55. §. 4.

**) BRANDIS: Vers. ü. d. Lebenskraft. p. 58. — DOUTREPONT (Reil's Arch. IV. p. 486.).

a) Conf. PROCHASKA'S Versuch einer empirischen Darstellung des polarischen Naturgesetzes etc. Wien, 1815. 8. p. 47. sq. §. 18—20. — HARTMANN: der Lebensprocess (Medic. Jahrbücher. III. B. 3. St. Wien, 1816. p. 57. sq.).

b) BRANDIS l. c. p. 61. sq. §. 16.

§. 403.

Nutritionis adminicula.

Cum nutritio secretionis sit modus (§. 349.), omnia, quae ad secretiones faciunt (§. 352—354.), ejus quoque constituunt adminicula. Pertinent itaque huc: peculiaris partium fabrica, vasorum capillarium et absorbentium apparatus, textus cellulosus et membranarum penetrabilis natura, sanguinis et organorum differens mistio et vitalis energia, nervorum praecipue vis.

Peculiarem partium fabricam et organisationem debitam pro nutritione requiri, ea docet observatio, quod processus reproductivus protinus laedatur, ubi partis alicujus textura et organica vis per causam, quamcunque demum, alienantur. Quidquid igitur formam, mistionem et vires partium organici corporis mutat, abnormes suscitat earum metamorphoses, quae pro varia texturarum natura et diversa causarum indole differentem prae se ferunt faciem, varium habent durationis tempus, ac varium sui exitum. Docent id systematum diversorum inflammationes, suppurationes, indurationes, exan-

themata, impetigines etc. In istis et aliis morbosae nutritionis casibus reproductionis processus hactenus convertitur, ut ipsa pars adfecta per auctam appositionem vel ablationem volumine augeatur vel minuatur (tumores, tabes), vel vero secretio interna hactenus mutatur, ut penitus abnormia nascantur producta (pus, ichor, contagium, miasma), et partes penitus deformes reddantur (rhachitis, pseudomembranae, scirrhus, cancer etc.). Reducitur autem nutritio ad statum normalem, ubi adfecta pars per varios metamorphoseos gradus ad nativum redit statum, vel ubi desorganisatae partes per naturae vires, aut per artis praesidium, a toto separantur. Communem secretionum, adeoque et nutritionis scaturiginem, ipsum arteriosum esse sanguinem, superius (§. 351.) jam ostendimus. Adducunt nempe capillares arteriae humorem, particulis, pro nutritione idoneis fetum, qui forma vaporis subtilioris (§. 114.) eorum vasculorum subit tunicas, inque interstitiis cellulosi textus, omnia utique organa penetrantis, diffunditur. Quo igitur majore sanguinis copia partes irrigantur, tanto celerior in iis advertitur reproductio, tantoque alacrius nutriuntur. Quia vero textus cellulosus unum constituit in universo corpore continuum, ut adeo per eum partes invicem communicent, vapor ille nutritius ad remotiores ipsa hac via perduci potest partes, unde nutritio earum texturarum, quae paucis aut nullis plane visibilibus instruuntur vasculis, intelligi potest.

Sanguinis et organorum mistio differens id efficit, ut biochemicus nutritionis processus differens reddatur, talisque accidat in partibus singulis principiorum sejunctio et nova synthesis, quae cujusvis respondet naturae, quave o-

mnis corporis organici pars in pristino conservatur statu. Energiam vitalem et nervorum vim praecipuum habere in nutritionem influxum, ex iis, quae (§. 354.) dicta sunt, satis apparet, et docent id observationes, quibus constat, reproductivum hunc processum protinus perturbari, nervis quaqua ratione adfectis, ligatis aut compressis. Quia vero sanguis, utpote unica materiae nutritiae scaturigo, per tot tamque diversarum functionum concentum paratur (§. 383.), ipsa etiam nutritio a debita quorumvis reproductivorum officiorum energia et conveniente singulorum harmonia dependet. Omnis igitur horum a normali statu recessus ipsam quoque mutare debet nutritionem, ut adeo nullus plane in corpore contingere possit morbus, qui non sit effectus abnormis nutritionis, vel eam protinus non laedat functionem. Quia praeterea eaedem organicae functiones pro ratione aetatis, sexus, vitae rationis, climatis, anni temporis, constitutionis et temperamenti plurimum differunt, nutritio quoque per conditiones eas differens reddi debet.

Quia denique energia vitalis materiae organicae destructionem promovet, ejusque permutationem accelerat (§. 402.), functionum exercitio, ad certum gradum intenso, nutritio augetur; deprimitur vero per exercitium nimium, perque inertiam.

§. 404.

Quomodo nutritio accidat.

Ex iis, quae saepius jam praecepimus, adparet, quamvis organici corporis partem relationem habere ad organismum universum, quatenus munere fungitur peculiari, suamque confert

symbolam ad servandam vitam individuam. Praeter id publicum officium pars omnis reproductivum gerit munus, quo semet ipsam conservat, materiam et vires sui ipsius restaurat. Est enim pars quaevis organon simul secretorium (§. 349.), specifica sua energia in sanguinem, inque nutritium eum vaporem (§. 403.) sic reagens, ut metamorphosin suscitet vitalem, substantiarum adventitiarum convertat naturam, sibique penitus adsimilet.

Cum secretionis processus penitus cognitus haud sit (§. 355.), nutritio autem secretionis sit modus, istius theoriam, omni ratione absolutam, construere haud possumus. Ex iis vero, quae paulo ante (§. 403.) docuimus, satis adparet, multiplices esse causas, ad nutritionem concurrentes, omniumque organicae vitae functionum concentu effici, ut materiales et dynamicae materiae organicae qualitates in sua conserventur integritate. Materia igitur nutritia, tot, tamque multiplicium organorum vitali energia parata, per capillares arterias in partes singulas fertur; suscitat reactionem vitalem et singularem conflictum, quo metamorphosis ponitur tum in liquidis, tum in solidis partibus, atque formarum et qualitatum convertitur status. Contingit igitur biochemica et dynamica operatio, quae duplicem simul ponit effectum: particulae aliae, expansivis viribus superatae, colliquescunt, resolvuntur et destruuntur (§. 402.), ipsisque traduntur vasis resorbentibus (§. 380.); aliae vero, viribus contractivis addensatae, et materiae organicae ad aliquam perfectionem adsimilatae, specifica cujusvis partis vi attrahuntur, ipsique materiae organicae apponuntur et intime uniuntur,

adeo, ut veram jam nunc constituant ejus partem.

Quia autem processus reproductivus, quo materiae organicae vicissitudo, ablatio et appositio, ponitur, ob specificam cujusvis partis organisationem et singularem virium informationem (§§. 58.66.), peculiaris, et cuique parti proprius esse debet, nutritio, ut generalis reproductio (§. 82.), intensione sua et modo differre debet; inde igitur est, quod materia novitus apposita, mistionem et vires, parti suae similes, adeoque eandem simul formam et figuram accipiat. Quemadmodum crystalli salium certae figurae e certa acidorum et basium compositione nascuntur, et prout germina organica in nova individua ejusdem speciei explicantur (§§. 60. 64.), ita etiam fit, ut pars quaevis specifica sua energia et peculiari, naturae suae respondente secretione materiam nutritiam sic transmutet, quo sibi similis reddatur, idque ipsum, quod per eandem metamorphosin et causas alias, destructionem suscitantes perdidit, sibi restituat.

Etsi igitur adseri tuto possit, nutritionem in ipsa contingere parte, quae nutritur *), ut adeo pars omnis organon sit reproductivum sui ipsius; adminiculis tamen remotioribus, nervorum praecipue et vasorum sanguiferorum energia, ea regitur functio (§. 403.); unde praeter materiae nutritiae penum biodynamicam efficientiam, totius organismi animalis energia suscitatam, pro eo munere requiri intelligimus. Altera autem est quaestio: quanam ratione materiae nutritiae contingat appositio? Simplici tantum particularum novarum depositione et conglutinatione id absolvi opus BOERHAAVE et HAL-

LERUS crediderunt **), ipsamque materiem internis vasorum parietibus adplicari, atque effundi in celluloso textu, adeoque duplicem esse nutritionem, internam et externam, docuerunt. Er. DARWIN cuique animalis corporis parti peculiarem tribuit appetitum, quo eas sibi attrahat ex universa sanguinis massa particulas, quae suae respondent naturae et necessitudini a). Cel. REIL materiam peregrinam formatae jam organicae materiae extrinsecus applicari docet b), dicitque eam per chemicam affinitatem attrahi, perque modum animalis crystallisationis in substantiam formari organicam c). Phlogisticum accidere processum in arteriarum et venarum confiniis, vitalitate gubernatum, quo oxygenium, a sanguine in pulmonibus receptum, cum carbonico et aliis inflammabilibus jungitur, materiae organicae vicissitudo ponitur, ipsaque fibra animalis nutritur, cel. BRANDIS autumat d). Simplicissimam vero humani corporis functionem ipsam esse nutritionem Ern. PLATNER pronunciavit, docens, gelatinam, pro eo munere unice aptam, per spongiosam materiam, qua nulla caret fibra, imbibi, et hac ratione quasvis nutriri partes e).

Ex iis autem, quae paulo ante praecepimus, adparet, ablationem et adpositionem particularum eodem contingere tempore, iisdem suscitari causis, et in omni materiae organicae puncto, intrinsecus pariter ac in superficie, accidere. Intima enim fit materiae nutritiae et substantiae organicae penetratio, et suscitatur per processum biodynamicum analysis prius, ac demum synthesis nova, ut adeo duplex prodeat secretionis productum: unum, quod formam habet liquidam, et tamquam pars minus idonea, per vasa resorbentia, vel per excretiones varias

aufertur; aliud, quod formam recipit solidam, perque materiam organicam, cui adsimile est, attrahitur. Haec autem metamorphosis perennis est, ut adeo, licet in diversis partibus et diverso vitae tempore varia procedat celeritate, nulla corporis animalis pars, si materia ejus spectentur et vires, vel momento in eodem permaneat statu.

*) REIL: Arch. f. d. Phys. I. B. 1. H. p. 71.

**) HALLER: Elem. physiol. VIII. P. 2. p. 62. §. 6.

a) Er. DARWIN'S Zoonomie I. Th. 2. Abth. p. 374. sq.

b) REIL l. c. p. 68. — c) ibid. p. 67.

d) BRANDIS: Vers. ü. d. Lebenskraft. p. 71. §. 17. sq.

e) Ern. PLATNERI quaestion. physiol. libri duo. p. 211. sq.

§. 405.

Nutritionis discrimen.

Variam esse reproductionis energiam in diversis organismis, in variis ejusdem corporis partibus, et varia ejusdem individui aetate, superius (§. 80—82.) jam praecepimus. Pari ratione ipsa differt nutritio, ut adeo systemata diversa animalis corporis, pro varia sui perfectione, diversa exigant pro sui restauratione sanguinis principia, minus perfecta sola tantum gelatina, perfectiora albumine, et perfectissima his et fibroso principio nutriantur. Quia vero eadem haec principia varium habent perfectionis gradum (§. 99—101.), adeo, ut gelatina et albumen facilius generentur, fibrosum vero principium, utpote maxime perfecta sanguinis pars, multo majore virium concentu paretur, systematum diversorum nutritio facilior aut difficilior, ut experientia docet, variam exigit virium in-

tensionem. Quia praeterea alimenta diversa viribus digerentibus vario resistunt gradu, variam largiuntur chyli copiam, et pro varia indole sua dictorum principiorum genesi varia favent ratione (§. 263—265.), cibus et potus singulorum systematum nutritioni, ut naturam habuerint huic aut alio principio magis analogam, diverso respondent gradu.

Etsi sanguinis principia per nutritium processum immutari penitus debeant, et converti per vitalem metamorphosin, antequam in substantiam transeant organicam (§§. 351. 404.); aliqua tamen est relatio gelatinae, albuminis et fibrinae ad certa systemata, ut adeo haec, prout unum aut aliud in iis praevaluerit principium, id praecipue sanguini detrahant, inque sui convertant nutritionem. Sic textus cellulosus, membranae serosae et fibrosae, mera fere gelatina constantes, solo ferme hoc principio nutriuntur. Tunicae mucosae, magis jam compositae (§. 122.), praeter gelatinam, albumen et facile etiam fibrosum requirunt principium, unde prioribus difficilius quoque reproducuntur (§. 124.). Id ipsum tenendum est de corio et reti mucoso cutis, de vasis sanguiferis, arteriis praecipue, fibris peculiaribus, muscularibus multum analogis (§§. 153. 395.), informatis.

Altiorem tenent locum cerebrum et nervi, quorum substantia albumine quidem abundat, singulari tamen ratione modificato, ut adeo systema istud in corporibus phaenerobiotis inferioris ordinis, quae simpliciore nutriuntur substantia, penitus desideretur, vires ejus difficilius restituantur, et difficillima illius sit reproductio (§. 177.). Simili ratione se habet musculosum systema, quod praeterea copiosum exigit fibrosum

principium, ut fibrae carneae, lymphae coagulabili sanguinis adsimiles (§§. 101. 187.), debite nutriri, materialibus et dynamicis qualitatibus conservari possint. Ex eo igitur est, quod vires musculares pari se habeant ratione cum sanguinis conditione; uberiores sint, ubi fibrosa et rubra abundat pars, debiliores vero observentur, dum aquosa praevalet sanguinis indoles (§. 108.). Inde etiam est, quod alimentorum necessitas cum musculorum intensiore exercitio augeatur. Glandularum conglomeratarum et viscerum secernentium nutritio, cum varia systemata texturam eorum ingrediantur, et partes constitutivae vario modo sint mistae, compositam quoque deposcunt nutritiam materiam; albumen tamen, cruore sanguinis remistum, ut in liene, in hepate et renibus cernitur, praecipuum esse videtur principium, quo partes hae nutriuntur. Ossa denique, insignem gelatinae et albuminis partem continentia (§. 208.), his ipsis nutriuntur principiis, et suscitatur simul in hoc systemate biochemicus processus, quo tanta generatur salium terestrium copia, quanta in sanguine reperiri nullatenus potest (§. 351.).

* * *

Jo. BERNOULLI: diss. de nutritione. Groning. 1669. 4. — Petr. THOUVENEL: de corpore nutritivo. Monspel. 1770. 4. — Joh. Christ. KEMME: Zweifel u. Erinnerungen wider d. Lehre der Aerzte v. d. Ernährung d. festen Theile. Halle, 1778. 8. — Zwey Abhandll. ü. d. Nutritionskraft, welche v. d. K. Acad. der Wiss. in Petersb. d. Preis erhalten haben (v. J. F. Blumenbach u. Ign. v. Born) Petersb. 1789. 8. — M. de GRIMAUD: Mémoire sur la nutrition. Petrop. 1789. 4. — AUTENRIETH'S Physiol. II. §. 677—700. — WALTHER'S Physiolog. I. §. 180—203. — BURDACH'S Physiol. §. 322. sq. — GRUITHUISEN'S Organozoonomie. §. 45. sq. TRE-

VIRANUS: Biologie IV. p. 571, sq. p. 614. sq. WILBRAND'S Physiol. §. 267—471.

Cap. VIII.

De caloris organici et reliquorum imponderabilium genesi.

§. 406.

Organismorum minus perfectorum temperies.

Calorem liberum in corpora vicina eousque diffundi, donec expansio istorum cum calefaciente corpore in aequilibrium ponatur, superius (§. 221.) praecepimus. Huic autem legi et viventia subjecta sunt corpora; peculiaria tamen adsunt adminicula, id efficientia, ut quodvis suam conservet temperiem, ad aliquam latitudinem ab aestu et frigore externo minus dependentem. Antequam phaenomeni istius scrutabimur causas, observationibus ostendere volumus, corporibus phaenerobiotis omnibus calorem esse proprium, tanto quidem constantiorem, quo ipsa fuerint perfectiora *).

Plantae enim, ut frequens docet observatio, aequabilem tenent et constantem temperiem, adeo, ut frigoris et caloris maximis resistere possint gradibus. Sic Betulae, Salices fruticosae, Saxifragae etc. in Groenlandiae rupibus, in Lapponia et aliis gelidis mundi regionibus, ubi mercurius thermometri Fahr. infra 30. saepe gr.

deprimitur, inventae fuerunt. In Senegambia e converso plantae aestum ferunt ultra 120. gr; invenit HASSELQUIST in Zona fervidissima plantas varias, et reperit FORSTER in insula Tanna ad vulcani craterem, ubi aestus fere erat bullientis aquae, plantulas diversas **). Comperit I. HUNTER, succos plantarum gelu tardius corripi quam aquam, ipsumque thermometrum, trunco arboris immissum, subinde alium ostendere caloris gradum, quam in atmosphaera advertitur a). Observationibus Jo. Dav. SCHÖPF didicimus, arborum temperiem per aestatem humiliorem, et altiorem per hyemem esse quam atmosphaerae; varium tamen plantas habere caloris gradum pro ratione temperiei aëris circumflui b). Confirmarunt haec observationes, quas SALOMÉ nuper instituit: advertit enim, medium semper esse arboribus caloris gradum inter aestum maximum et summum frigus atmosphaerae; augeri nonnunquam, si nimius fuerit aëris aestus, plantarum temperiem ad 75 gr. usque, sed nunquam, nisi periturae sint, infra 56 gr. deprimi, ut adeo vegetabilium viventium temperiei latitudo 20 fere gradus Fahr. complectatur c). Augeri plantarum calorem per vegetationis processum, dubium est nullum, siquidem J. B. LAMARCK, Jo. SENEBIER et Fel. FONTANA in vegetabilibus compluribus majorem adverterint temperiem, quam atmosphaerae fuerit calor d). Istis si addatur vulgaris observatio, qua constat, corpus nostrum, aestu solari delassatum, arborum umbra magis refocillari quam intra parietes, vegetabilibus vim inesse, qua temperiei constantiam servare valeant, penitus convincimur.

Animalia imperfecta tantam fere habent ut vegetabilia temperiei latitudinem. Pisces et am-

phibia multo minus quidem calent quam aves et mammalia; resistunt tamen calori et frigori externo, ut adeo in thermis, ultra gradum centesimum calentibus, vivere quaedam eorum species possint, nec facile congelascere aquam videas, in qua pisces circumnatant. Diversorum animalium frigidorum sanguinem 1-7 gradibus Fahr. calidiorem, quam aquam in qua vixerunt, MARTINE, KRAFT etc. invenerunt e). Captus mense Aprili Squalus Carcariae, ut R. PERRINS refert, in ventriculo temperiem exhibuit 88 gr. Fahr., cum atmosphaera 78, et aqua 76 gr. esset f). Coacervata in maris fundo Zoophyta, ut PERON expertus est, temperie gaudent tribus gradibus altiore, quam aër et maris superficies g). Insecta, licet singula vix aliquem habeant notabilem caloris gradum, collecta tantum generant calorem, ut humani sanguinis temperiei aequalis sit, aut major plane. Advertit enim REAUMURE mense Januario, ubi aër alveario proximus 26 gr. Fahr. fuerat, thermometrum ad eum alvearis locum intrusum, ubi maximus erat apum coetus, 54. gr. exhibuisse; cum mense Majo, ubi examen condebant, in medio alvearis tantus erat caloris gradus, ut idem esset, quo ovum incubatum propullulat, adeoque = 102 gr. Nota praeterea est observatio, apum aut formicarum examen calefieri, dum irritatur. Erucae praeterea temperiem habent, ut nonnulli testantur naturae scrutatores, duobus gradibus altiorem, quam aër circumfluus h).

*) Car. Ferd. BECKER'S Abhandl. v. d. Wirkungen d. äussern Wärme u. Kälte a. d. leb. mensch. Körper. Götting. 1804. 8. p. 29. §. 4.

**) TREVIRANUS: Biologie II. p. 7. — SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 98. §. 297.

a) Jo. HUNTER: Observations on certain parts of the animal oeconomy. Lond. 1786. 4. p. 87. sq.

b) Jo. Dav. SCHÖPF (im Naturforscher. XXIII. 1.).

c) SALOMÉ (Hermbstädt's Arch. f. d. Agricultur-Chemie II. p. 157.).

d) SPRENGEL l. c. p. 100.

e) HALLER: Elem. physiol. II. p. 29.

f) GILBERT'S Annal. d. Physik. XIX. 1805. p. 448. *).

g) ibid. p. 433. *).

h) HALLER l. c. p. 29. sq. — SPRENGEL l. c. p. 100. §. 298.

§. 407.

Animalium perfectiorum et hominis calor.

Majorem et constantiorem caloris gradum perfectiora habent animalia. Aves aequabili gaudent calore, qui observante Georgio Martine, intra 102. et 108. gradum Fahr. consistit. Mammalium temperies, ut nullum est dubium, in variis speciebus, et pro ratione activitatis vitalis, multum differt. Carnivora aliqua, canes et feles, calorem habent 103 gr.; cetacea tantum etiam calent, ut, quod navigatores observarunt, inter glaciei insulas vapores mittant, ad majores distantias visibiles *).

Humani corporis temperies altior quidem non est quam avium et mammalium calor, maxime tamen constans, ut adeo intra 96. et 100. gr. Fahr. consistat (§. 105.), nec facile latitudinem majorem quam quatuor graduum admittat. Non tamen omnes corporis partes eundem caloris liberi exhibent gradum. Magis generatim calent partes internae quam superficies corpo-

ris. Sanguis hinc e vena profluens caloris in cute suscitat sensum, et humores excreti, ut notum est, corpore externo magis calent; hoc ipsum docet thermometrum, quod tum, ubi sub axillis 96 gr. exhibet, in ore, intra anum aut vaginam 104 gr. ostendit; unde 8 fere gradibus Fahr. variare externarum et internarum partium calorem advertimus **). In abdomine, in ventriculi praeprimis regione, majorem esse calorem (§. 283.), et minorem in pectore, observatio docet, estque tanto major partium temperies, quo majore sanguinis inundantur copia, et quanto citius vasa capillaria arteriosum humorem in venosum mutant a).

Maximam autem esse temperiei constantiam, fortiusque resistere humanum corpus externae intemperiei, quam cuncta reliqua animalia, vel ipsa hominis docet praerogativa, qua omni adsuefieri temperiei, et diversas mundi regiones, aestuantes pariter ac gelidas, incolere potest (§. 45. n. 3.). Quantum caloris gradum homo sine vitae periculo ferre valeat, et quantum energia vitalis externo se opponat aestui, sequentes ostendunt observationes. Testantur Du Hamel et Tillet, puellam quandam in furno, ad 260 fere gradus Fahr. calefacto, ultra 12 minuta prima commoratam fuisse, nullaque incommoda, praeter auctum arteriarum pulsum et intensum faciei ruborem inde tulisse b). Simile experimentum instituit Murantin, et refert simul, puellam per 5 minuta aërem pulmonibus respirasse, cujus temperies 325 gr. fuerat c). In cubiculo sudatorio, ad 202—224. gr. calefacto, homines varii per tempus longius morabantur; pulsuum celeritas duplo major advertebatur, temperies tamen corporis, ut Dobson refert, ultra 120 gr. aucta nunquam fuerat d). Cell. observatores

Blagden, Fordyce et Banks proprio corpore cubilis ad 240—260. gr. Fahr. calefacti, in quo aqua continuo bulliebat, tulerunt calorem. Augebatur pulsuum numerus ad 140, diffluxit corpus sudore, turgebant venae admodum, et rubebat potenter universi corporis cutis; praeter insignem corporis lassitudinem nulla tamen experti sunt incommoda. Id autem peculiare fuerat, quod thermometrum, in dicto consistens gradu, ori immissum, ad 100. redierit gradum, quodque aëris strata, corporibus eorum observatorum proxima, aliquot gradibus initio refrigerata fuerint e).

Quantum vero frigus homo perferre possit, populi ostendunt polarium regionum, et testantur peregrinatores, homines vivere in temperie, quae ipsum plane cogit mercurium f). Docent denique observationes, corporis humani temperiem per frigus externum parum admodum deprimi g); imo testante Lion. Chalmers tanta corpori inest vis, ut ab aestu externo 101 gr. internus calor ad 95 reducatur, et augeatur ad 97 gr., ubi aër = 18 gr. friget h).

*) HALLER: Elem. phys. II. p. 35. §. 3.

**) SPRENGEL: Instit. physiol. II. p. 102.

a) WALTHER'S Physiol. II. §. 558.

b) DU HAMEL et TILLET (in Mém. de l'acad. des sciences de Paris. a. 1704.) THORNTON: ü. d. Natur der Gesundheit u. d. Gesetze des Nerv. u. Muskelsystems; a. d. E. v. Th. G. A. ROOSE. Götting. 1801. 8. p. 227.

c) ibid. p. 228. — d) ibid.

e) Philos. Transact. LXV. Year. 1775. p. 484. sq.

f) A. W. ZIMMERMANN'S geograph. Gesch. des Menschen. I. p. 33. — BLUMENBACHII Instit. phys. §. 164.

g) HUNTER l. c. p. 87. sq.

h) SPRENGEL l. c. p. 103.

§. 408.

Variae de ortu caloris animalis hypotheses.

Nullum fere est vitae phaenomenon, quod tantis opinionibus omni plane aevo agitatum fuisset, quam temperiei animalis causa. Cum vetus illa Pythagorica et Hippocratica schola (§. 27. n. 1—2.) perspexisset, constantem corporis calorem in nexu intimo esse cum vitali energia, innatum pronunciavit θερμὸν eodem modo ut animam, et habuit id ipsum pro causa valetudinis secundae. Imo declararunt calorem innatum pro vitae principio, aut plane idem esse cum anima immortali, quae omnia sciat et cognoscat, contenderunt *). Pneumati vitali plurimum tribuens ERASISTRATUS (§. cit. n. 4.), innatum negabat calorem, statuens adquisitam esse temperiem animalem **). ASCLEPIADES et alii, qui eum sequebantur, methodici (ib. n. 8.), a corpusculorum adtritu calorem humani corporis oriri credebant, rudi illa et vulgari observatione seducti, qua constat, ligna sicca invicem trita succendi.

Ab humorum fermentatione et effervescentia calorem animalem oriri HELMONTIUS, CARTESIUS, SYLVIUS ceterique Jatrochemici (§. 30. n. 3—5.) docuerunt, variis utentes argumentationibus a), ab aliis dudum refutati b). Plurimos autem fautores ea habuit opinio, qua credebatur, calorem animalem a sanguinis motu oriri: sanguineos quippe globulos, continuo motu agitatos, invicem adteri, ipsisque vasorum, varia ratione

flexorum et divisorum parietibus allidi, et per adfrictum hunc sensibilem jugiter evolvi calorem. Hypothesin hanc plures post Ill. BOERHAAVE adoptarunt viri celeberrimi, sequentibus praecipue inducti argumentis c). Tanto majorem esse partium temperiem, quo majore sanguinis copia inundantur, et supprimi earum calorem, arteria compressa, vinculo constricta aut resecta, nec prius redire quam restituto sanguinis meatu; calorem corporis ea proportione augeri aut minui, qua cordis et arteriarum pulsus intensione et numero augetur aut minuitur; intendi etiam a corporis motu, eo quidem magis, quo partibus solidis majus est robur, unde et viri calidiores sunt feminis; plethoram cum altiore corporis temperie conjungi, eaque ratione calorem deficere, qua vitalis deperditur humor.

Verae quidem sunt adductae observationes, minime tamen mechanicum demonstrant caloris ortum, nec semper ita se habent ea phaenomena. Etenim globuli sanguinis tam sunt exigui, ut nec ad invicem conteri, nec cum vasorum parietibus confricari possint. Constat observatione, nullum esse humorem, qui rapidissimo cursu per firmos fluens canales incalescat, id, quod aquae nivales, e summa altitudine delabentes, ac protinus congelascentes, ostendunt. Animalia frigida, quorum globuli sanguinei majoris sunt molis (§. 109.), nequaquam tardiorem habent pulsum: ranae enim cor intra minutum primum 68 vicibus micat, et augetur ejus pulsus post irritationem ad 95—100; in bove autem febrim adesse statuunt, ubi 35—40 arteriarum numerantur pulsus d). Nec in homine caloris gradus pulsuum respondet numero; molestissimus enim in febribus diversae indolis

saepe adest aestus cum pulsu tardiore, prout algor febrilis cum pulsu frequenter jungitur celeri e).

Erant alii, qui calorem in ventriculo sub digestionis processu evolvi docuerunt. Recentiores autem naturae scrutatores ad chemicam ejus vitalis phaenomeni redierunt expositionem, multo quidem majore cum successu, siquidem disciplina eadem plurimis inventionibus aucta, et doctrina de spiritus ducendi officio illustrata praecipue fuerit.

Praecipuam adtentionem merentur experimenta, et inde deducta caloris animalis theoria, ab Adair Crawford a. 1779. primum vulgata f). Distinxit vir iste, et determinavit simul variorum corporum caloris capacitatem, ostenditque hanc, mutata per causas physicas aut chemicas substantiarum forma, mutari (§. 221.). His per experimenta plurima illustratis, calorem animalem in pulmonibus generari docuit: per processum chemicum, qui in iis accidit organis, et qui lentae combustioni sit simlis, capacitatem caloris mutari; partem oxygenii adspirati aëris cum sanguine conjungi, alteram cum carbonico atri humoris aërem acidum carbonicum constituere, atque aliam cum hydrogenio in aqueos verti vapores (conf. §. 334—337.). Sub isto autem oxygenii connubio caloricum, quod in aërea prius latuit forma, liberum redditur, ipsumque gignit calorem animalem.

Doctrina haec, quam plures chemici recentiores adoptarunt, suisque illustrarunt animadversionibus et periculis, pluribus quidem firmari videtur argumentis, suis tamen non caret difficultatibus. Pugnant pro ea mutationes, quas aër atmosphaericus per respirationem subit (§.

334.); observatio ea, qua constat, animalia eo intensiorem habere temperiem, quo perfectioribus gaudent pulmonibus, ipsumque calorem animalem tanto magis intendi, quanto celerius spiritus ducitur, et aër adspiratus oxygenio est ditior; denique comperit CRAWFORD, absolutum calorem majorem esse in arterioso quam in venoso sanguine, adeo, ut a. ad v. se habeat, ut 11 1/2 : 10 g). Etsi igitur concedamus, praecipuum caloris fontem in respiratorio quaerendum esse processu (§. 341.), non tamen solos pulmones pro caloris officina habere possumus. Etenim organa ea nequaquam magis calent quam reliquae corporis partes, imo constat experimentis, thoracem minus calere quam abdomen (§. 407.); ipsa praeterea oxygenii copia, quae intra nychthemeron consumitur (§. 334. IV. n 1.), tanta haud est, ut corporis totius calorem generare et conservare possit, eo quidem minus, siquidem tanti vapores per cutem (§. 358.), perque pulmones ipsos continuo eliminentur, et aër quoque calidior respiretur (§. 334. I. II.). His denique addi potest, quod oxygenii connubium cum inflammabilibus sanguinis principiis, et acidi carbonici genesis non ipsis modo in pulmonibus, verum in universo potius contingant corpore (§. 336. n. 1.). Nec minus gravia alia plura sunt argumenta, quae viri cell. Crawfordianae objecerunt theoriae h).

A Crawfordiana doctrina ea differt, quam cel. BRANDIS proposuit; statuit quippe, phlogisticum eum processum, quo calor animalis generetur, in ipsa organica materie, in arteriarum et venarum accidere confiniis i). In vasis capillaribus sanguinem praecipue oxydari, et calorem inde generari Fr. HILDEBRANDT docuit, nervorum simul potestati multum tribuens k).

Aliam dedit cel. RIGBY theoriam, a pluribus receptam physiologis: calorem in ventriculo generari, dum alimenta decomponuntur, vel ipsa haec aquam sejungunt, ejusque attrahunt oxygenium l). Usi autem sunt eo argumento, quod aromatica et ea, quae digestionem promovent, calorem augeant. His addiderunt alii, non digestionem solam, sed nutritionem praecipue calorem generare: oxygenium fluidis partibus detrahi, cum solidescere incipiunt, et inde caloris capacitatem minui, adeoque liberum reddi calorem. Licet theoria haec multum in se continere videatur veri, non tamen a sola digestione et nutritione animalem temperiem repetere possumus. Etenim ventriculus tam late patet per animale regnum (§. 278.), estque energia ejus et nutritionis vis major in animalibus minus perfectis, ut adeo discrimen inter calida et frigida animalia per hypothesin eam exponi haud possit; digestionis praeterea tempore calor animalis in corpore universo minuitur, vitali activitate in ventriculo concentrata (§. 283. n. 5.): denique digestione et nutritione laesis, aut penitus prostratis, ut in febribus toties videmus, temperies corporis nimium saepe intenditur.

*) HALLER: Elem. physiol. II. p. 287. — K. SPRENGEL'S Vers. einer pragmat. Geschichte d. Arzneykunde. I. p. 388.

**) SPRENGEL l. c. p. 575.

a) HALLER l. c. p. 288.

b) ibid. p. 290. §. 9. — c) ibid. p. 293. §. 10.

d) ROOSE'S Grundzüge d. Lehre v. d. Lebenskraft. p. 342.

e) HALLER l. c. p. 300. §. 11.

f) Adair CRAWFORD: experiments and. observations on animal heat and on the inflammation of combustible

bodies. London, 1779. 8. — Ejusd. Versuche u. Beobachtungen ü. d. Wärme d. Thiere u. d. Entzündung der verbrennlichen Körper; 2. Aufl. a. d. E. v. Lor. CRELL. Leipz. 1789. 8.

g) CRAWFORD l. c. ed. germ. p. 211. sq. — Variae hic sunt sententiae. COLEMAN et COOPER calidiorem pronunciarunt venosum sanguinem (conf. §. 110.); John DAVY ventriculum cordis sinistrum calidiorem reperit quam dextrum, et advertit simul sanguinem arteriosum 1—2 gradibus fere magis calere (Meckel's d. Arch. f. d. Phys. I. B. 1 H. p. 109. sq.).

h) ROOSE l. c. p. 350. sq. — SPRENGEL: Instit. physiol. I. §. 216. II. §. 301.

i) BRANDIS: Vers. ü. d. Lebenskraft. p. 79.

k) F. HILDEBRANDT'S Lehrb. d. Physiol. 2. Aufl. §. 530—531.

l) Edu. RIGBY'S Versuch ü. d. Ursprung der thierischen Wärme; a. d. Engl. v. F. A. DIEL. Altenb. 1789. 8.

§. 409.

Caloris animalis genesis.

Omnes nunc adductae et plures aliae de ortu caloris animalis theoriae aliquid in se continent veri, nulla tamen ad exponendum id vitae phaenomenon sufficit, siquidem plures sint causae, quae calorem animalem gignunt, ejusque temperiem aequabilem conservant. Quidquid igitur contractivas in materia corporis animalis auget vires, ejusque minuit caloris capacitatem, liberum prolicit calorem, et producunt causae expansionem augentes effectum contrarium. Has autem causas mechanicas esse, chemicas atque dynamicas, superius (§. 221.) praecepimus; nec dubium est, plures in corpore animali obtinere efficientias, quae vires contractivas et expansivas perpetue mutent, ejusque tem-

periei servent constantiam. Contingit enim sub ea materiae organicae metamorphosi (§. 402.) perpetua formarum et qualitatum mutatio; abeunt substantiae aëriformes in liquidas et solidas partes, et colliquescunt hae, iterumque in vapores et aërem revertuntur; contingit hic oxydatio, et proliciuntur alibi inflammabilia: unde fieri necessario debet, ut temperies corporis, naturae suae respondens, constans servetur.

Ut autem caloris animalis genesin intelligamus, adminicula ad id phaenomenon concurrentia singillatim disquirere debemus: Horum praecipua ad sequentia reduci possunt capita.

1) Praecipuus caloris animalis fons in aëris atmosphaerici oxygenio, quod corpus nostrum per pulmones (§. 337.), perque cutem universam (§. 362.) et mucosam subit superficiem, quaerendus certo est. Videmus enim, tanto intensiorem in animalibus esse calorem, quanto perfectioribus gaudent organis spiritum ducentibus, estque corporis nostri temperies in certa cum puritate atmosphaerici aëris relatione. Non tamen statuendum est, caloris vitalis officinam in pulmonibus et in cutaneo systemate existere; quinimo tanta contingit in iis organis vaporis et aëris secretio (§§. 334. II. 338. 358.), ut potius caloris capacitas augeri, et deprimi sensibilis calor debeat; unde partes hae minus calent quam eae, quae ab aëris externi influxu remotae sunt (§. 407.). Accedit praeterea, quod corpora phaenerobiota a communi naturae lege nequaquam exemta sint, debeant participare de temperatura corporum ea ambientium (§. 406.); inde igitur contingit, quod aër calidus corpus nostrum ad certos gradus calefaciat, frigidus refrigeret, quodque utrumque in homine et aliis ani-

malium speciebus promoveatur vel restringatur, prout cutis vestimentis, pilis, plumis, superficie mucosa etc., quae facilius aut difficilius calorem conducunt, munita fuerit.

In ipsa igitur cute inque pulmonibus calor haud generatur, verum in corpore universo oxydatus humor (§. 336. n. 1.) suo modo confert ad augendam sensibilem temperiem. Suscitat nempe indole sua differente in partibus quibusvis biochemicum processum, et minuit simul viribus contractivis, quibus gaudet (§. 7.), substantiae organicae expansionem, perque modum lentae combustionis calorem continuo prolicit. Inde ergo est, quod oxydationis processu vel in cute, vel in mucosa superficie, vel vero in pulmonibus impedito, frigus oriatur corporis, quodque miseri, morbo caeruleo laborantes perpetuo frigeant *).

2) Cum autem sanguis arteriosus vehiculum sit, quo oxygenium in partes corporis deducitur, ipsae cordis et arteriarum functiones (§. 394—395.) ad genesin caloris animalis praecipue conferunt. Etsi igitur organicae temperiei gradus cum celeritate pulsuum haud semper congruat, nec caloris ortus e particularum adfrictu exponi possit (§. 408.); generatim tamen verum est, sanguinis copiae et motus celeritati caloris respondere gradum. Videmus hinc tanto intensiorem in partibus calorem, quo majores aut plures in iis existunt arteriae, ipsaque membra frigida reddi, ubi arteriae ligantur, comprimuntur aut rescinduntur **). Ex eo etiam est, quod causae, motus sanguinis celeritatem imminuentes, calorem animalem deprimant, frigeant homines post largas haemorrhagias, a terrore et metu, seniculi.

3) Inter adminicula, quibus calor animalis augetur, vel saltem in certo moderamine conservatur, digestio, chylificatio, haematosis et quaevis secretiones numerari certo debent. Accidunt enim in his vitae functionibus perpetuae formarum et mistionum permutationes, unde capacitas caloris jam augetur jam deprimitur; ita tamen munera haec sibi respondent, ut, donec valetudo adest secunda, sub vario externi caloris influxu, eadem persistat temperies.

4) Materiae organicae vicissitudo (§. 402.) et nutritionis ille processus (§. 404) insignem conferunt ad thermogenesin symbolam. Quemadmodum in substantiis naturae externae calorem augeri aut deprimi advertimus, ubi vis expansiva per causas varias minuitur vel augetur (§. 221.), ita in organicis quoque accidere debet corporibus, ut aucta cohaesione substantiarum calor liber proliciatur, et cohaesione imminuta sensibilis deprimatur calor. Quia vero perpetua contingit in partibus singulis materiae et formae mutatio, oxydatio et desoxydatio, appositio et ablatio, calor etiam organicus jam prolici, jam recondi debet. Advertimus hinc majorem in illis partibus caloris gradum, in quibus rapidior est materiae permutatio: calent magis partes molles et pluribus systematibus compositae, viscera, musculi, quam durae et simpliciores, cartilagines, ossa, membranae simplices. Ubi dein destructionis augetur processus, ut adeo oxygenii vis tanta sit, cui prostrata vitalitas resistere amplius non possit, calor liber nimium intenditur, id, quod in typho putrido inque gangraena partium saepe observamus.

5) Musculorum motus, qui cum oxydatione fibrarum et transitu lymphae coagulabilis in

formam solidam, ut alibi dicemus, jungitur, calorem animalem plurimum auget. Docet id experientia communis, estque notissima observatio, quod nihil magis corpus tueatur contra frigoris externi injuriam, quam validum motuum exercitium. Advertit praeterea PEART, aquam, pro balneo adhibitam, 8 gr. R. magis caluisse, dum pedes labri parietibus cum vi majore opponeret, quam tum erat, ubi eos in relaxato permisit statu a). Per conflictum, qui inter nervos et fibras musculares obtinet, calorem suscitari, cel. BUNTZEN experimento ostendit. Armavit enim in bove recenter mactato nervos femoris zinco, et musculos argento, advertitque tunc, ubi metalla ea conjunxit, calorem pluribus gradibus auctum, et decrevit temperies ea proportione, qua vitalitas defecit b).

6) Quia vero omnes hactenus enumeratae vitae functiones per energiam vitalem, per nervorum praecipue vim gubernantur, ipsa quoque caloris animalis genesis a nervorum potestate plurimum pendere debet, quod sequente ostendere volumus paragrapho.

*) BLUMENBACHII Inst. physiol. Ed. 3. p. 146. *).

**). Corruptioni incipienti, perque naturae opus iterum cohibitae, adscribi debet, quod deligatis arteriis membra nonnunquam magis caleant (vid. ROOSE'S V. ü. d. Lebenskraft. p. 352.).

a) HUMBOLDT'S Vers. ü. d. ger. M. u. N. II. p. 160.

b) Thom. BUNTZEN'S Beitrag zu einer künftigen Physiologie. Kopenhag. 1805. 8.

§. 410.

Systematis nervosi efficacia in producendo calore.

Vidimus paulo ante, varia esse in animali corpore adminicula, quae concurrunt ad id, ut

calor organicus, tanquam e fonte perenni in infinitum producatur; aliam tamen existere, iis causis superiorem efficientiam, vel ea ostendit, toties jam repetita observatio, quod omnes organicae functiones nervorum potestati sint subjectae; et inducimur eo praecipue per id, quod magnum caloris nativi advertamus inter frigida et calida animantia discrimen (§. 406—407.), licet adminiculorum memoratorum haud tanta vigeat differentia. Quantum enim observatur inter amphibia et pisces et minus perfectas avium et mammalium familias, sine omni intermedia gradatione, caloris discrimen? BROUSSONET de piscibus dicit, quod 1/2 tantum gradu magis caleant quam aqua in qua natant; DELAROCHE omnem plane nativum calorem marinis denegat amphibiis *), et adseruit olim STUBBES, se observasse, quod testudines frigidiorem habeant sanguinem quam aqua, in qua degunt **). Etsi igitur iis animalibus et aliis minus perfectis organismis calorem proprium denegare haud possimus (§. 406.), tantam tamen advertimus inter ea et perfectiora animalia caloris differentiam, ut peculiarem aliquam adesse causam agnoscere debeamus.

Ad antiquam igitur doctrinam de calore ingenito (§. 408.) alio utique sensu sumtam, redire satagunt naturae scrutatores, jure merito docentes: vitam et calorem ab eadem interna procedere causa a). Plurimae autem docent observationes, nervorum energiae et cerebri peculiari reactioni caloris animalis genesin subjectam esse. Etenim arteriarum et vasorum capillarium munus gangliorum gubernatur nervis (§. 395—396.), et mutatur animalis temperies per omnia, quae nervosum systema utriusque vitae quaqua ratione alienant. Quantum

gangliosum systema habeat influxum, febres ostendunt, a digestivo apparatu originem sumentes, adfectio hysterica et malum hypochondriacum, in quibus calor vel positive augetur vel minuitur, vel vero morbosa saltem oboritur caloris aut frigoris sensatio.

Plurimis autem observationibus compertum habemus, cerebrale systema cum thermogenesi in insigni existere relatione. Organismi enim inferioris ordinis, plantae et zoophyta (§§. 40. 41.), omnibus plane nervis destituta, exiguum producunt calorem, et habent maximam temperiei latitudinem, ab externo calore dependentem. Insecta, vermes, pisces et amphibia, quae exiguo gaudent cerebro, calorem gignunt tam exilem, ut temperiem medii, in quo degunt, parum tantum superet. In avibus autem et mammalibus, ubi cerebrum ad corpus reliquum maximum habet volumen b), nativus calor maximus est, et minima ejus latitudo (§. 407.). Si igitur animalia frigida cum calidis comparentur, cerebri influxus in thermogenesin evidenter apparet, adeo, ut ratio fere sit constans inter encephali molem et temperiei gradum, id, quod cel. Blumenbach dudum divinavit c), Roose uberius declaravit d), Brodie experimentis evicit e), et cel. Nasse suis illustravit ratiociniis f).

Per experimenta, quae cel. Brodie in variis calidi sanguinis animalibus instituit, didicimus, quod medulla spinali proxime ad suum e cavo cranii egressum resecta, et respiratione per inflatum aërem in tracheam sustentata, cordis motus continuet, sanguinis mutatio in pulmonibus debite procedat (conf. §. 338.), ipse vero calor animalis pluribus gradibus deprimatur, et secretiones simul cohibeantur. Comperit prae-

terea vir idem, vim calorem producentem a venenorum effectu ea proportione deprimi, qua haec encephali laedunt functiones, ipsámque prosternunt sensibilitatem g). Quaeri autem potest, an omnis cerebri massa ad proliciendum calorem animalem faciat, an vero pars aliqua ejus, et quaenam thermogenesi inserviat? Censet cel. NASSE, cerebellum et arborem vitae ad id opus praecipue nefors conferre, siquidem eadem arbor vitae in animalibus, quae avibus inferiora sunt, desideretur h).

Aliae praeterea sunt observationes, nervei systematis influxum in generandum calorem animalem evincentes. Homo, qui inter cuncta animalia externae temperiei resistere plurimum potest, cutem habet maxime nudam, ut externi caloris impressio in nerveum systema tanto fiat uberior, hujusque vitalis reactio eo intensior reddatur. Quo major praeterea systematis nervosi est energia, tanto intensior generatim observatur caloris gradus. Inde igitur est, quod homines irritabiles et sensiles magis caleant, phlegmatici, torpidi et melancholici frigeant; caleant juvenes, et frigeant senes. Intenditur calor ex eadem ratione sub majore mentis et corporis exercitio, et deprimitur in languentibus, estque minor in somno temperiei gradus, ubi systema cerebrale quiescit, nisi insomnia adsint, quibus calor saepe augetur, et largus prolicitur sudor. Ex eo porro est, quod cibus, potus et pharmaca, quae inflammabilibus abundant, ipsumque systema nerveum potentius concitant, calorem augeant, deprimant acida, nervis inimica. Solatium, spes, animi exultatio nervosum systema excitant, et augent simul temperiem corporis; metus, tristitia, sollicitudo, terror sensibile prosternunt systema, et mi-

nuunt calorem nativum i). His denique addi possunt morbosa caloris animalis phaenomena, quae manifeste ostendunt, tum genesin temperiei, tum etiam peculiarem caloris aut frigoris sensum, a nervorum vitali reactione plurimum pendere k).

*) GILBERT'S Jour. f. d. Ch. VII. B. 3. H. Intelligenzbl. p. 151.

**) REIL'S u. AUTENRIETHS Arch. XII. 3. H. p. 404.

a) NASSE ibid. p. 428.

b) In homine et perfectioribus animalibus cerebrum ad reliquum corpus se habet ut 1 : 25—50; in ranis ut 1 : 172; in testudine ut 1 : 5388. — Monet ROOSE, hic non eam esse considerandam, a Sömmerringio inventam hominis praerogativam: maximam nempe encephali ad nervos molem, verum cerebri et nervorum massam ad corpus universum; inde igitur esse, quod aves, canes, feles etc. majorem habeant calorem, quam homo (V. d. Lebenskraft. p. 361. sq.).

c) Fr. BLUMENBACHII specimen physiologiae comparatae inter animantia calidi et frigidi sanguinis. Gotting. 1787. 4. p. 23.

d) ROOSE'S Grundz. v. d. Lebenskr. p. 359. sq. — Ejusd. ü. d. Erzeugung d. thier. Wärme (Journ. d. Erfind. XVII. St. No. 1).

e) B. C. BRODIE: Untersuch: ü. d. Einfluss des Gehirns a. d. Thätigkeit d. Herzens u. d. Erzeug. d. thier. Wärme (Reil's u. Autenrieth's A. XII. 2. H. p. 137—155. et p. 199—222.)

f) NASSE: Bemerkungg. zu Brodie's Versuchen ü. d. thier. Wärme (ibid. 3. H. p. 404—446.).

g) BRODIE'S Vers. u. Bemerkk. ü. d. verschiedene Entstehungsweise des durch Pflanzengifte verursachten Todes (l. c. 2. H. p. 156—198. et 223—254.).

h) Nasse l. c. p. 434.

i) BECKER'S Abh. v. d. Wirk. d. äuss. W. u. K. p. 78. §. 22.

k) ROOSE'S Grundzüge p. 367. sq.

§. 411.

Quomodo constans caloris animalis gradus servetur.

Si adminicula consideremus, quae ad genesin caloris animalis concurrunt (§. 409—410.), temperiei constantiam aliqua minimum ratione intelligere possumus. Vidimus enim diversas in corpore animali contingere operationes chemicas, nervorum potestati subjectas, quae calorem proliciunt aut figunt, temperiem augent aut minuunt. Quemadmodum igitur in natura externa sub certis circumstantiis calor producitur in corporibus aut frigus, quaecunque demum fuerit corporum contiguorum temperies, ita perinde in animali organismo, ubi causae adsunt utrique phaenomeno respondentes, temperies servari debet, suis respondens efficientiis. Constat enim observationibus Rumfordianis et Davyanis, tritum metallum calorem in infinitum producere, nullo adcedente calore externo *); liquores fermentantes calorem proliciunt, nec facile coepta substantiarum fermentatio per frigus externum, nisi admodum fuerit intensum, interrumpitur; acida concentrata, calx usta et aliae substantiae, aquam potenter adtrahentes, ad certum incalescunt gradum, quaecunque fuerit temperies externa; notum denique est, columnam Voltanam calorem prolicere partim liberum, partim latentem, qui aquam in aëriformes expandit substantias. Contra autem cernimus, frigus produci, ubi substantiae solidae in liquidas,

aut istae in aëriformes vertuntur (§. 221.), quantuscunque fuerit atmosphaerae aestus.

Dum autem haec et alia consideramus naturae universae phaenomena, simulque ea respicimus, quae in corpore vivente accidunt, aequabilis temperiei perspicimus causam. Etenim perpetuae contingunt operationes chemicae, mistionum et formarum mutationes et virium contentio, quibus electrica efficientia, calor, ceteraque cognita et incognita proliciuntur imponderabilia (§§. 67. 233.). His accedit systematis nervosi efficacia, quae temperiem animalem sua moderatur ratione.

Etsi igitur complicatum thermogenesis processum penitus nobis cognitum non habeamus, nec sciamus, quanam ratione nervosum systema et cerebrum ad calorem producendum cooperentur, nec igitur veram omnique numero absolutam caloris animalis construere possimus theoriam; sequentia tamen de vitali hoc phaenomeno pronunciare licebit. Producitur calor in omni organici corporis molecula sub ea metamorphosi substantiarum, qua mistio et vires partium conservantur (§. 400—404.); omnesque secretiones perficiuntur (§§. 348. 355.). Quia vero sub eadem metamorphosi vires polares ita recedunt, ut producta emergant duplicia: augeantur in aliis contractivae, atque expansivae in aliis vires, calor per illa augetur, per haec minuitur, et conservant simul convenientem organismo temperiem. Ipsum autem systema nerveum praevalente sua efficacia, ut in homine, inque animalibus perfectioribus est (§. 410.), efficere videtur, ut positiva praevaleat polaritas (conf. §. 93. et §. 232. n. 3.); et major proliciatur caloris gradus.

Si

Si porro quaeramus, quomodo animale corpus aestui et frigori externo resistat, monere iterum debemus, temperiem organicam intra certos latitudinis gradus tum saltem consistere, ubi temperies externa certos non excedit limites, nimiumque aestum pariter, ut frigus intensum, vitae individuae esse perniciosum **). Adsunt tamen peculiaria adminicula, quibus animalia perfectiora, homo praecipue, intemperiei externae, insignis certo gradus (§. 407.), renituntur, suntque haec eo efficaciora, quo intensior ipsa est vitalis energia. Videmus hinc sanos et vegetos homines aestum et frigus facilius perferre, quam aegrotantes et debiles.

Calor externus, si nimius fuerit, destructionis auget processum (§. 223.), et minuit animalem crystallisationem; accedit praeterea, quod aërem atmosphaericum nimium expandat, adeoque respirationis processum deprimat: minuit igitur adminicula, quibus temperies animalis positive augetur (§. 409.). Refrigerat autem corpus, siquidem pulmonum exhalationem (§. 334. II.) et cutis perspirationem augeat (§. 360. a). Contrarium vero facit frigus; deprimit energiam in partibus externis, unde per antagonismi modum (§. 240.) centralia corporis organa ad uberiorem concitantur energiam, qua major prolicitur caloris gradus; condensat simul aërem atmosphaericum, ut adeo major oxygenii copia cum pulmonibus in contactum ponatur, et minuit cutis perspirationem, quae corpus, ut dudum notum fuit, perque experimenta, a DELAROCHE nuper instituta a), confirmatum est, maxime refrigerat.

*) REIL'S u. AUTENRIETH'S Arch. XII. 3. H. p. 428.

**) F. DELAROCHE: ü. d. Grund der Erscheinung, dass der thierische Körper, der Hitze ausgesetzt, Kälte erzeugt (Reil u. A. ibid. p. 370–392.). — a) ibid.

§. 412.

Caloris animalis vicissitudines.

Quamvis temperies corporis, quousque secunda adest valetudo, et donec externae respondent circumstantiae, intra certum consistat gradum; certis tamen vitae periodis vicissitudines quasdam nativus subit calor, id, quod energiae vitalis et perspirationis cutaneae vicissitudini (§. 361.) adscribi debet. Foetui in utero matris contento, cum spiritum non ducat, et vita animalis insopita adhuc sit, vix proprius est calor, sed maternus tantum. Augetur temperies apud infantes ea proportione, qua cerebrum ad sui perducitur perfectionem, ipsaque animalis vita magis explicatur, estque maximus caloris gradus aetate media, atque major generatim in virili quam in femineo sexu (§. 251.). Est autem animalis calor in perpetua proportione cum vitalis energiae gradu, ut hac depressa vel exaltata in corpore universo, vel in certis duntaxat partibus, minuatur vel augeatur (§. 410.).

Peculiares autem vicissitudines animalis calor in morboso subit statu: potest enim in corpore universo vel in parte aliqua augeri vel deprimi, vel vero singularis adest hallucinatio, ut aegrum de ardore aut frigore conqueri audias, licet temperiei eam differentiam nec per attactum percipere, nec ope thermometri observare possis.

Augeri calorem in febribus et inflammationibus in corpore universo vel in parte aliqua, observationes docent. Non tamen tantum est in

his casibus caloris augmentum, ut vulgo creditur. Observavit enim SENACUS, calorem animalem in febribus maximis nunquam ultra 8—10 gradus supra consuetam temperiem augeri *). Summus dein gradus caloris, quem de HAENIUS in febribus observavit, 109. gr. F. non excessit **). In locis inflammatis, inque variolis cel. COUPIL temperiem 6 fere gr. R. auctam advertit a). Eae autem partes, quae pluribus instruuntur vasis sanguiferis et nervis, ob rationem superius (§. 409—411.) adductam, in statu aegrotante incalescere magis possunt.

Pluribus autem gradibus deprimi potest animalis calor, ut in animalibus somno hyemali detentis, inque hominibus largiore haemorrhagia debilitatis, in animi deliquio, et in asphycticis saepe videmus. In membris praeterea paralyticis, ut HAENIUS advertit, temperies ad 73. gr. F. saepe deprimitur.

Praeter dictas corporei sensus mutationes, nimium saepe aestum aut frigus mentientes b), horrores, morbos varios comitantes, perque causas psychicas saepe suscitati, et alia occurrunt abnormia phaenomena, a spastica vasorum sanguiferorum adfectione, aque nervorum conversa energia suscitata. Videtur denique calor animalis peculiares accipere modificationes, id, quod calor ille mordax, tangentis manum electricis quasi succussionibus percellens, atque caloris humidi et sicci discrimen ostendunt.

*) HALLER: Elem. physiol. II. p. 36.

**) De HAEN: Heilungsmethode; v. E. PLATNER. I. p. 185.

a) COUPIL'S thermometrische Versuche bey Entzündungen (Schreger's Ann. d. neuest. Chirurgie, B. I. St. 2. p. 354. sq.).

b) Advertit-de HAENIUS in febre, dum aeger de frigore querebatur, temperiem 4—6 gr. F. ultra consuetum calorem auctam (l. c. V. p. 16.).

§. 413.

Reliquorum imponderabilium evolutio.

Sub eodem vitali processu, quo calor animalis producitur, electricitatem, lucem et alia imponderabilia prolici, superius (§§. 67. 233.) jam ostendimus. Patet praeterea ex iis, quae Humphry Davy nuper praecepit, plurimisque illustravit experimentis, caloris et lucis apparitiones per solam corporum attractionem, quae opposita ponitur electricitate, suscitari *). Phaenomena caloris, electricitatis et lucis finitima sibi esse frequens docet experientia, qua constat, non facile unum ex iis suscitari, quin alia simul excitentur, et solum a peculiaribus dependere circumstantiis, ut unum prae alio emineat. Lucem in animalibus perinde ut calorem et electricitatem evolvi, plurima ostendunt insecta, atque feles et animalia, quorum oculi in tenebris lucent **). Notum praeterea est, fulminea luce perstringi oculum compressum, idque ipsum contingere a stimulo Galvanico, juxta methodum G. Hunteri (§. 232. n. 1.) adplicato.

Omnia autem haec phaenomena tanquam causa simul et effectus vitalis processus considerari debent, ut adeo credere debeamus, omnia suo concurrere modo ad constituendam eam supremam virium primitivarum modificationem (§. 63.), quam vitalitatem compellamus. Totus denique virium organicarum concentus, et adsiduus earum cum natura externa conflictus,

omnes-

omnesque hactenus expositae functiones concurrunt ad proliciendum imponderabile bioticum (§. 234.), quod suam iterum confert symbolam ad servandam vitam individuam.

*) H. DAVY'S neueste Entdeckungen u. Bemerkungg. ü. d. Process der Verbrennung u. d. Natur der Wärme (Chr. Frid. Harles: Jahrbücher d. Med. II. B. 1. H. p. 23. sq.).

**) Cel. GRUITHUISEN pro luce reflexa declarat, qua oculi felium in tenebris fulgent (Beyträge zur Physiognosie u. Eautognosie, p. 199. sq.).

* * *

Arn. DUNTZE: experimenta varia, calorem animalem spectantia. Lugd. B. 1756. 4. — J. G. RÖDERER: de animalium calore. 1758. 4. — Henr. Aug. WRISBERG: de respiratione prima, nervo phrenico et calore animali. Gott. 1763. 4. — Versuche ü d. Vermögen der Pflanzen u. Thiere, Wärme zu erzeugen u. zu vernichten. A. d. Engl. v. Lor. CRELL. Helmst. 1778. 8. — G. PICKEL: experimenta physico-medica de electricitate et calore animali. Virceb. 1778. 8. — AUTENRIETH Physiol. I. §. 530—550. — WALTHER'S Physiol. II. §. 552—561. — SPRENGEL: Instit. physiol. II. §. 296—306. — BURDACH'S Physiol. §. 469—471.

C o r i g e n d a.

Vol. I.

Pag. Lin.		
105 — 13.	seculo XVIII.	leg. XVII.
147 — 10.	(§. 29. n. 2.)	leg. (§. 29. n. 3.)
197 — 11.	inf. jugularibus	leg. jugalibus.

Vol. II.

186 cit. d) 289-254.	leg. 189-254.
189 lin. 1. pelveos	leg. pelvis.
257 — 24. cubicos	leg. quadratos.
289 — 26. meridiana	leg. aequinoctiali.

Vol. III.

69 lin. 7. inf. tertius	leg. quartus.
109 *) Elem. phys.	leg. Elem. phys. VI.
140 §. 279.	leg. §. 297.
155 k* f. 9. 10.	leg. f. 7. N. 6. 7.
209 lin. 23. elastiticitatem	leg. elasticitatem.
231 — 30. ventriculum	leg. sinum.
288 — 29. elimiandas	leg. eliminandas.
313 — 18. maniseste	leg. manifeste.
323 — 1. inf. ostendit	leg. ostendunt.
344 — 7. quae	leg. qui.
375 — 7. inf. vetebrali	leg. vertebrali.
387 — 4. solutis	leg. solutarum.
454 — 14. soli	leg. ipsi.